

OPTICAL FILM AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

Patent number: KR20010076263 (A)

Publication date: 2001-08-11

Inventor(s): ARIYOSHI TOSHIHIKO; SUZUKI TAKAO; UMEMOTO SEIJI
+

Applicant(s): NITTO DENKO CORP +

Classification:






- international: **F21V8/00; G02B5/04; G02F1/13363; G02B6/00; F21V8/00; G02B5/04; G02F1/13; G02B6/00; (IPC1-7): G02F1/13363**

- european: G02B5/04A; G02B6/00L6O16; G02B6/00L6O8P

Application number: KR20010001874 20010112

Priority number(s): JP20000004241 20000113; JP20000021309 20000131;
JP20000085718 20000327

Also published as:

 KR100769779 (B1)
 EP1143270 (A2)
 EP1143270 (A3)
 EP1143270 (B1)
 US2001053029 (A1)

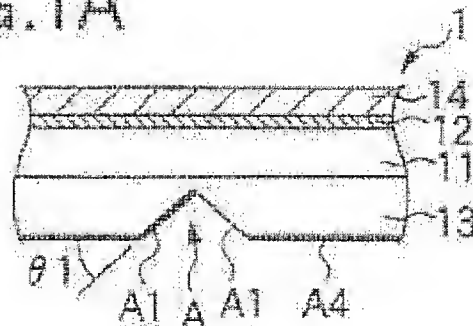
more >>

Abstract of KR 20010076263 (A)

PURPOSE: An optical film is provided to develop an optical film forming a transmissive, or reflective and transmissive combined type LCD(Liquid Crystal Display) having thin and lightweight structure by efficiently converting the optical path of incident light from a side face direction into a viewing direction.

CONSTITUTION: An optical film includes an adhesive layer(12) on one surface of a transparent film(11) with difference in refractive index between itself and a surface layer, and a repeatedly projecting and recessing structure(13) equipped with an optical path converting slope(A1) directed to nearly defined directions at 35-48 degrees.; Consequently, the optical film is utilized for a transmissive mode LCD by adhering the film to an LCD panel, arranging an illuminator to the side face and efficiently converting the optical path of incident light from the side face into the viewing direction of the panel. Furthermore, the optical film is utilized for a reflective mode LCD by providing a flat surface part between the optical path converting slopes of the optical film, efficiently making external light incident and reflecting the incident light via a reflection layer.

FIG.1A



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G02F 1/13363

(11) 공개번호 특2001- 0076263
(43) 공개일자 2001년08월11일

(21) 출원번호 10- 2001- 0001874
(22) 출원일자 2001년01월12일

(30) 우선권주장 00- 4241 2000년01월13일 일본(JP)
00- 21309 2000년01월31일 일본(JP)
00- 85718 2000년03월27일 일본(JP)

(71) 출원인 닛토덴코 가부시키키가이샤
가마이 고로
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1- 1- 2

(72) 발명자 우메모토세이지
일본오사카후이바라키시시모호츠미1초메1- 2
아리요시도시히코
일본오사카후이바라키시시모호츠미1초메1- 2
스즈키다카오
일본오사카후이바라키시시모호츠미1초메1- 2

(74) 대리인 김창세

심사청구 : 없음

(54) 광학 필름 및 액정 디스플레이 장치

요약

광학 필름은 투명 필름; 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 상기 한쪽 표면층과 굴절률 편차가 0.1 이하인 접착층; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 갖는다. 다른 광학 필름은 30nm 이하의 면 내 평균 위상차(average in- plane retardation)을 갖는 투명 필름; 상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 상기 한쪽 표면층과의 굴절률 편차가 0.12 이하인 접착층; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변경 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 갖는다. 보다 다른 광학 필름은 1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 필름; 상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 접착 수단; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변경 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 갖는다.

대표도

도 1a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 1h는 광학 필름(광로 변환 사면)의 예를 도시한 예시적인 측면도이다.

도 2는 광로 변환 사면의 예를 도시한 평면도이다.

도 3은 광로 변환 사면의 다른 예를 도시한 평면도이다.

도 4는 광로 변환 사면의 추가의 예를 도시한 평면도이다.

도 5는 광학 필름의 다른 예를 도시한 측면도이다.

도 6은 광학 필름의 추가의 예를 도시한 측면도이다.

도 7은 액정 디스플레이 장치의 예를 도시한 단면도(굴절률과 광로 사이의 관계의 예시도)이다.

도 8은 액정 디스플레이 장치의 다른 예를 도시한 단면도이다.

도 9는 액정 디스플레이 장치의 추가의 예를 도시한 단면도이다.

도 10은 굴절률과 광로 사이의 다른 관계의 도이다.

도 11은 편광의 전송 상태를 도시한 도이다.

도 12는 편광의 다른 전송 상태를 도시한 도이다.

도 13은 굴절률과 광로 사이의 관계를 도시한 도이다.

도 14는 종래의 투과형 액정 디스플레이 장치의 예를 도시한 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광학 필름에 관한 것으로, 이것에 의해 액정 디스플레이 장치의 하나의 측면에 입사한 광의 광로가 효율적으로 조망 방향으로 변환되고 이것으로 박형이고 경량이고 밝기 및 밝기의 균일성이 뛰어나고 조망이 용이한 디스플레이를 갖는 투과형 또는 반사-투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 형성할 수 있다.

텔레비전 및 개인용 컴퓨터 화면의 대형화에 따른 중량의 증가를 억제하고, 휴대용 개인용 컴퓨터 및 휴대용 전화기 등의 크기 및 중량을 감소시키고자 하는 목적에서 투과형 액정 디스플레이 장치의 두께, 크기 및 중량을 보다 감소시키는

것이 요구되고 있다. 한편, 종래의 직하형(bottom- type) 또는 사이드- 라이팅(side- lighting)형 도광판을 이용하는 백- 라이팅(back- lighting) 시스템이 제공된 투과형 액정 디스플레이 장치의 두께, 크기 및 중량을 감소시키는 것은 어렵다. 또한, 직하형 백- 라이팅 시스템의 두께는 조명장치, 광 확산판 및 반사판이 액정 디스플레이 패널의 바로 밑에 배치되어 있기 때문에 일반적으로 4 mm 이상이다. 사이드- 라이팅형 도광판 조차도 광 전송의 필요 하에서 1 mm 이상의 두께를 갖는다. 광 확산판, 반사판, 요철형 시이트 등이 사이드- 라이팅형 도광판에 배치될 때, 총 두께는 일반적으로 3 mm 이상에 이르게 된다.

반투과형 반사판이 상기 언급한 투과형 액정 디스플레이 패널과 백- 라이팅 시스템 사이에 배치되어 있는 액정 디스플레이 장치는 지금까지 외부 광을 이용하는 반사 모드로 조망될 수 있는 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치로 알려져 있다. 반투과형 반사판은 반사 모드에서 조망될 수 있도록 배치된다. 반투과형 반사판이 없는 경우, 외부 광의 이용에 의한 반사 모드에서의 조망은 액정 디스플레이 장치가 반사형 액정 디스플레이 장치로서 실질적으로 거의 작용할 수 없을 정도로 어렵게 된다. 그러나, 반투과형 반사판의 추가로 액정 디스플레이 장치의 부피 및 중량은 보다 커지게 된다. 더욱이, 광은 반투과형 반사판에 의해 투과광과 반사광으로 분산되게 된다. 따라서, 투과 모드에서의 조망 뿐만 아니라 반사 모드에서의 조망이 어렵게 되어 반사 모드에서의 밝기가 고반사율의 반사층을 이용하는 반사 전용 액정 디스플레이 장치의 밝기보다 열악해지는 문제점이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 광학 필름을 개발하는 것으로, 이것에 의해 액정 디스플레이 장치의 하나의 측면에 입사한 광의 광로가 효율적으로 조망 방향으로 변환되고 이것으로 박형이고 경량이고 밝고 조망이 용이한 디스플레이를 갖는 투과형 또는 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 형성할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제 1 양상에 따르면, 투명 필름; 상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 상기 한쪽 표면층과의 굴절률 편차가 0.1 이하인 접착층; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48°의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함하는 광학 필름이 제공된다.

본 발명의 제 2 양상에 따르면, 30 nm 이하의 면내 평균 위상차(average in- plane retardation)를 갖는 투명 필름; 상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되고 상기 한쪽 표면층과의 굴절률 편차가 0.12 이하인 접착층; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48°의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변경 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함하는 광학 필름이 제공된다.

본 발명의 제 3 양상에 따르면, 1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 필름; 상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 접착 수단; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48°의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변경 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함하는 구조물이 제공된다.

본 발명에 따른 광학 필름은 셀의 한 쪽 측면에 조명장치를 갖는 액정 셀의 조망 표면을 따라 배치된다. 따라서, 측면에 입사한 광 또는 입사광의 전송광의 광로는 광학 필름에 배치된 광로 변환 사면에 의해 액정 디스플레이 패널의 조망 방향으로 효율적으로 변환된다. 따라서, 광을 투과 모드로서의 액정 표시에 이용할 수 있다. 따라서, 박형이고 경량이며, 밝기 및 밝기의 균일성이 뛰어나고 디스플레이 불균일성이 낮고 디스플레이 품질이 뛰어난 투과형 액정 디스플레이 장치를 형성하는 것이 가능하다. 더욱이, 평탄면 부분이 광학 필름 중의 광로 변환 사면 사이에 배치되기 때문에, 외부 광이 이 평탄면 부분을 통해 효율적으로 입사될 수 있게 된다. 따라서, 입사된 외부 광은 광 반사층에 의해 반사되고, 외부 광을 반사 모드로서의 액정 디스플레이에 이용할 수 있다. 반사 모드 시스템을 형성할 수 있을 뿐만 아니라 상기 언급한

투과 모드 시스템을 형성할 수도 있다. 따라서, 박형이고 경량이며, 밝기 및 밝기의 균일성이 뛰어나고 디스플레이 불균일성이 낮고 디스플레이 품질이 뛰어난 투과- 반사 겸용형 액정 표시 장치를 형성하는 것이 가능하다.

상기 언급한 효과는 주로 사면 반사를 이용하여 광의 광로를 제어하는 광로 제어형 광학 필름에 의해 제공된다. 즉, 액정 디스플레이 패널의 한쪽 측면에 입사한 광 또는 입사광의 전송광은 광로 변환 사면에 의해 반사되어 광의 광로를 우수한 지향성으로 변환시킬 수 있다. 따라서, 투과 모드로서의 우수한 조망성을 달성할 수 있다. 더욱이, 광로 변환 사면 사이에 평탄면을 용이하게 배치할 수 있게 된다. 따라서, 외부 광이 평탄면을 통해 투과됨으로써 외부광의 입사를 충분히 보장할 수 있다. 따라서, 반사 모드의 우수한 조망성을 또한 달성할 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이 산란 시이트 등의 거친 표면에 의한 산란 반사 방법에 있어서, 상기에 언급한 효과를 달성하는 것은 어렵다. 또한, 일본 특허 출원 제 93- 158033 호에는 조명광이 액정 디스플레이 패널의 한쪽 측면에 입사되고, 조망축 셀 기판에 의해 전반사되며, 반사된 광이 거친 표면형 반사판에 의해 산란됨으로써 산란된 광이 디스플레이에 이용되는 반사형 액정 디스플레이 장치가 개시되어 있다.

그러나, 상기에 언급한 경우에 있어서, 디스플레이에 이용되는 광은 산란에 의한 전반사 조건에 대항하여 패널로부터 출사되는 광이다. 일반적으로, 산란된 광은 피크로서 전반사 방향을 갖는 정규 분포를 나타낸다(문헌[Extended Abstract(the 20th Liquid- Crystal Discussion Lecture) 3 G510, Tohoku University; Uchida et al]). 따라서, 상기 언급한 디스플레이 광은 디스플레이에 효율적으로 이용하기 어려운 광이며, 정면(수직) 방향에 대해 매우 경사지게 된다. 따라서, 디스플레이는 정면 방향에서 어렵게 된다. 그럼에도 불구하고, 거친 표면형 반사판에 의한 산란의 강화는 반사 모드중의 정면 방향으로의 광의 양이 감소되기 때문에 반사 모드에서의 조망을 고려하여 디스플레이에 대해 바람직하지 않다(문헌[SID 96 DIGEST pp. 149- 152]). 거친 표면 산란 반사 방법에 있어서, 투과 모드에 필요한 산란 강도가 반사 모드에 필요한 반사 강도와 상치되기 때문에 두 가지 모드 모두에 바람직한 산란 강도를 얻는 것은 어렵다.

반면에, 본 발명에 따르면, 사면 반사를 이용하여 광의 광로를 제어하는 광로 제어형 광학 필름은 주로 전반사 방향으로 피크를 나타내는 광을 이용하고 반사된 광의 광로를 제어한다. 따라서, 디스플레이에 바람직한 지향성, 특히 정면 지향성을 용이하게 제공할 수 있다. 따라서, 밝은 투과 모드를 달성할 수 있다. 또한, 반사 모드에 있어서, 광로 변환 사면을 제외한 광학 필름의 평탄 부분을 이용할 수 있고, 외부 광의 효율적인 입사, 반사 및 투과를 보장할 수 있다. 따라서, 각각 반사 및 투과 모드 모두에 바람직하도록 광의 상태를 용이하게 균형 맞춤 수 있다. 더구나, 본 발명에 따르면, 광학 필름은 굴절률이 큰 접착 수단을 통해 액정 셀의 유리 기판 등에 접착될 수 있도록 고안된다. 따라서, 도 7에서 화살표에 의해 도시된 바와 같이, 접착 계면의 전반사는 광학 필름에서 감소되어 밝기 및 밝기의 균일성이 뛰어나고 디스플레이 불균일성이 낮고 디스플레이 품질이 뛰어난 투과형 또는 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 형성하는 것이 가능하다. 전반사가 광학 필름에서 커지면, 셀의 한쪽 측면에 입사하고 측면으로부터 셀을 통해 투과되어 광학 필름으로 입사되는 광의 양은 감소된다. 특히, 도 10의 화살표에 의해 도시된 바와 같이 셀 기판과 보다 거의 평행한 전송광은 보다 용이하게 전반사를 일으킨다. 즉, 입사 측면으로부터 더 먼 위치로 전송되는 광은 보다 용이하게 전반사를 일으킨다. 결과로서, 입사 측면으로부터 먼 위치의 밝기는 감소되어 밝기의 편차가 증가한다. 따라서, 디스플레이 장치의 디스플레이 품질은 저하된다.

본 발명의 특징 및 잇점은 첨부된 도면과 함께 기술된 하기의 바람직한 실시 양태에 대한 상세한 설명으로부터 자명해질 것이다.

본 발명에 따른 광학 필름은 투명 필름; 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 상기 한쪽 표면층과 굴절률 편차가 0.1 이하인 접착층; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함한다.

본 발명의 다른 양상의 광학 필름은 30 nm 이하의 면내 평균 위상차를 갖는 투명 필름; 상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 상기 한쪽 표면층과의 굴절률 편차가 0.12 이하인 접착층; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함한다.

본 발명의 또다른 양상의 광학 필름은 1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 필름; 상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 접착 수단; 및 상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함한다.

도 1a 내지 1h는 광학 필름의 예를 도시한다. 번호 1은 광학 필름을, 11은 투명 필름을, 12는 접착 수단을, 13은 반복적인 요철형 구조물의 층, 즉 광로 변환 사면(A1)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(A)이 반복되는 구조물의 층을, 또한 14는 스트립 시이트를 나타낸다. 다수의 광로 변환 수단(A)이 반복되는 구조물은 도 1g에 도시된 바와 같이 투명 필름(11)과 일체형으로 형성될 수 있다.

도 7에 도시된 바와 같이, 광학 필름(1)은 측면 중 하나에 조명장치(5)가 장착된 액정 디스플레이 패널(P)의 조망 표면을 따라 배치된다. 즉, 조명장치(5)로부터 측면으로 입사하는 광 또는 입사광의 전송광은 도 7에서 화살표로 나타난 바와 같이 광로 변환 사면(A1)에 의해 반사된다. 반사광의 광로는 투명 필름(11)의 사면을 형성하지 않는 표면 쪽으로, 즉 액정 디스플레이 패널(P)의 조망 방향 쪽으로 변환되어, 광이 투명 필름(11)으로부터 출사되도록 한다. 광학 필름(1)은 출사 광을 액정 디스플레이 패널 등의 조명광(디스플레이 광)으로 이용할 수 있도록 하기 위해 제공된다.

1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 필름은 조명장치로부터 필름으로 들어가도록 된 광의 파장에 상응하고 투명성을 나타내는 적합한 물질로 제조될 수 있다. 또한, 가시광 범위에 사용되는 적합한 물질의 예는 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 셀룰로스 수지, 노보넨 수지 등과 같은 투명 수지; 열, 자외선, 또는 전자선과 같은 방사선에 의해 중합될 수 있는 경화성 수지 등을 포함한다. 광로 변환 사면에 입사하는 광의 입사 효율을 향상시켜 밝기 및 밝기의 균일성이 탁월한 액정 디스플레이 장치를 수득하고자 하는 관점에서, 투명 필름의 굴절률은 바람직하게는 1.50 이상, 보다 바람직하게는 1.51 이상, 보다 더 바람직하게는 1.52 이상이다. 이러한 굴절률은 일반적으로 가시광 범위의 경우 D선을 기준으로 하지만, 상기 값으로만 한정되는 것은 아니며, 입사광이 파장 범위 면에서 특수성을 갖는 경우 입사광의 파장 범위에 상응하게 설정될 수 있다(이후 동일한 규칙이 적용된다).

조명 불균일성 또는 색상 농담(color shading)을 제한하여 디스플레이 불균일성이 낮은 액정 디스플레이 장치를 수득하고자 하는 관점에서, 투명 필름이 복굴절률을 나타내지 않거나 약간의 복굴절률만 나타내고, 특히 30nm 이하의 면내 평균 위상차를 갖는 것이 바람직하다. 투명 필름의 위상차가 적고 직선 편광이 편광판 등을 통해 들어가는 경우, 편광 상태는 디스플레이 품질이 열화되지 않도록 만족스럽게 또한 유리하게 유지될 수 있다.

즉, 직선 편광이 편광판(31) 등을 통해 투명 필름(11)으로 들어가는 경우에 도 11에 도시된 바와 같이 위상차가 적은 투명 필름(11)이 사용되면, 편광 상태가 탁월하게 유지되어 디스플레이 품질이 열화되지 않도록 할 수 있다. 그러나, 폴리에스테르 필름 등은 일반적으로 약 2,000nm의 위상차를 나타낸다. 직선 편광이 편광판(31) 등을 통해 필름으로 들어가는 경우에 도 12에 도시된 바와 같이 위상차가 큰 필름이 사용되면, 광은 위상차의 영향 하에서 입사각 또는 반사각에 상응하는 색상 변화로 인해 이리다이징(iridizing)되거나, 편광 상태가 광의 투과 효율 또는 출사 효율을 저하시키도록 변화될 수 있다. 그 결과, 조명 불균일성 또는 색상 농담 같은 디스플레이 불균일이 바람직하지 못하게 발생하기 쉽다. 디스플레이 불균일성을 방지하고자 하는 관점에서, 투명 필름의 면내 평균 위상차는 바람직하게는 20 nm 이하, 보다 바람직하게는 15 nm 이하, 보다 더 바람직하게는 10 nm 이하이며, 각 지점에서의 투명 필름의 위상차 변화가 가능한 한 적은 것이 또한 바람직하다. 더구나, 내부 응력으로 인해 위상차가 발생하는 것을 피하기 위해, 접착 처리시 투명 필름에서 쉽게 발생하는 내부 응력을 제한할 필요가 있는 경우, 광탄성계수가 낮은 물질로 투명 필름을 제조하는 것

이 바람직하다.

또한, 전송광의 투명 필름으로의 입사각이 45° 를 초과하기 쉽다는 점을 고려할 때, 투명 필름의 두께방향 평균 위상차는 면내 평균 위상차에서와 같은 방식으로 입사각에 영향을 끼치기 쉽다. 따라서, 두께방향 평균 위상차는 디스플레이 불균일성을 방지하고자 하는 관점에서 바람직하게는 50 nm 이하, 보다 바람직하게는 30 nm 이하, 보다 더 바람직하게는 20 nm 이하이다. 이렇게 위상차가 적은 투명 필름은 적합한 방법에 의해, 예를 들면 필름을 어닐링하기 위한 기존의 수단에 의해 내부 광변형을 제거하는 방법에 의해 제조될 수 있다. 이러한 위상차가 적은 투명 필름을 제조하는데 바람직한 방법은 주조이다. 또한, 투명 필름에 관련된 전술한 위상차 조건은 광학 필름의 전체 표면 모두에 걸쳐 충족되어야 하는 것은 아니다. 광학 필름중 디스플레이에 이용되는 범위 내에서 위상차 조건이 충족된다면 아무런 문제가 되지 않는다. 또한, 위상차가 가시범위의 광, 특히 550 nm 파장의 광에 기초하는 것이 바람직하다.

전술한 목적을 달성하기 위하여, 투명 필름(11)에는 도 1a 내지 도 1h에 도시된 바와 같은 사면(A1)이 제공된다. 사면(A1)은 투명 필름(11)의 한쪽면에 제공되며, 표면중 하나에 입사하는 광 또는 입사광의 전송광을 반사시켜 광의 광로를 변환시킨다. 이 경우, 광로 변환을 통해 정면 지향성이 탁월한 조명광을 수득하고자 하는 관점에서, 투명 필름(11)은 도 1a 내지 도 1h에 도시된 것과 같은 형상을 갖는다. 즉, 본 발명에 따라, 투명 필름(11)은 반복적인 요철형 구조물, 즉 필름 평면에 대해 35 내지 48° 의 경사각(θ 1)으로 경사지도록 대략 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면(A1)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(A)이 반복되는 구조물을 갖도록 제조된다.

도 1a 내지 도 1h는 광로 변환 사면(A1)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(A) 각각의 다양한 예를 도시한다. 도 1a 내지 도 1c, 도 1g 및 도 1h에서, 각각의 광로 변환 수단(A)은 삼각형과 실질적으로 유사한 단면 형상을 갖는다. 도 1d 및 도 1e에서, 광로 변환 수단(A) 각각은 실질적으로 사각형과 유사한 단면 형상을 갖는다. 도 1f에서, 각각의 광로 변환 수단(A)은 실질적으로 오각형과 유사한 단면 형상을 갖는다. 보다 구체적으로는, 도 1a에서, 각각의 광로 변환 수단(A)은 2개의 광로 변환 사면(A1)을 갖고, 이동변 삼각형과 유사한 단면 형상이다. 도 1b, 도 1g 및 도 1h에서, 각각의 광로 변환 수단(A)은 광로 변환 사면(A1) 및 사면(A1)보다 더 큰 경사각을 갖는 급사면(A2)을 갖는다. 도 1c에서, 광로 변환 수단(A)은 각각 광로 변환 사면(A1) 및 이 사면(A1)보다 더 작은 경사각을 갖는 완만면(A3)의 조합을 갖는 광로 변환 수단(A)의 반복 구조물로서 제공된다. 도 1e에서, 광로 변환 수단(A)은 투명 필름(11)의 한쪽 면의 전체 표면에 걸쳐 형성되어 서로 인접하게 연속되도록 한다. 도 1a 내지 도 1c, 도 1e, 도 1g 및 도 1h에서, 다수의 광로 변환 수단(A)은 오목부(홈)로 이루어진다. 도 1d 및 도 1f에서, 다수의 광로 변환 수단(A)은 볼록부(돌기)로 이루어진다.

따라서, 광로 변환 수단은 전술한 바와 같이 동일한 경사각을 갖는 동일한 측면 또는 사면에 의해 형성되는 오목부 또는 볼록부로 이루어질 수 있다. 다르게는, 광로 변환 수단은 광로 변환 사면과 급사면 또는 완만면, 또는 경사각이 상이한 사면의 조합으로 구성된 오목부 또는 볼록부로 이루어질 수 있다. 광로 변환 수단의 형상은 입사 표면의 수 및 광이 입사되는 각 입사 측면의 위치에 상응하게 적절히 결정될 수 있다. 결점 방지성을 개선시켜 사면의 기능을 높게 유지하고자 하는 관점에서는, 오목부로 구성된 다수의 광로 변환 수단이 볼록부로 구성된 다수의 광로 변환 수단보다 우수한다, 그 이유는 오목부의 사면 등은 거의 손상되지 않기 때문이다.

정면 지향성과 같은 전술한 특성을 달성하고자 하는 관점에서 바람직한 광학 필름은 광이 입사하는 입사 측면에 대향하도록 하는 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면(A1)을 갖는다. 따라서, 광이 예를 들면 도 9에 도시된 바와 같이 광학 필름(1)의 둘 이상의 측면으로 입사하는 경우, 입사 측면의 수 및 위치에 상응하는 광로 변환 사면(A1)을 갖는 광학 필름을 사용하는 것이 바람직하다.

또한, 도 9에 도시된 바와 같이 광학 필름(1)의 마주보는 두 측면이 광이 입사하는 입사 측면으로서 사용되는 경우, 두 가지 유형 이상의 광로 변환 사면을 갖는 다수의 광로 변환 수단으로 구성된 광학 필름(1)이 바람직하게 사용된다. 두 가지 유형 이상의 광로 변환 사면 중에서, 거의 일정한 방향으로 정렬된 한가지 유형의 광로 변환 사면이 기준 사면으로서 작용하고, 다른 유형의 광로 변환 사면이 기준 광로 변환 사면에 반대 방향으로 정렬된다. 바람직하게 사용되는 광학 필름의 예는, 각각이 도 1a에 도시된 바와 같이 2개의 광로 변환 사면(A1)에 의해 이동변삼각형과 유사한 단면 형상인 다수의 광로 변환 수단(A)으로 이루어진 광학 필름(1); 및 각각이 2개의 광로 변환 사면(A1)을 갖고, 각각이 도 1d, 도 1e 및 도 1f에 도시된 바와 같이 사다리꼴, 사각형 또는 오각형의 단면을 가져서 두 광로 변환 사면(A1)을 포함하는 능선이 각각 입사 측면에 평행하도록 하는 다수의 광로 변환 수단(A)으로 이루어진 광학 필름(1)을 포함한다.

광학 필름의 인접하여 교차하는 2개의 측면이 광이 입사하는 입사 측면으로서 사용되는 경우, 입사 측면에 상응하는 두 가지 유형의 광로 변환 사면(A1)을 가져 두가지 유형의 광로 변환 사면(A1)의 능선이 각각 2개의 교차하는 측면에 평행하도록 하는 광학 필름을 바람직하게 사용한다. 마주보는 측면 및 인접하여 교차하는 측면을 비롯하여 셋 이상의 표면이 광이 입사하는 입사 측면으로서 사용되는 경우, 전술한 사면의 조합으로 이루어지는 광로 변환 사면(A1)을 갖는 광학 필름을 바람직하게 사용한다.

전술한 바와 같이, 광로 변환 사면(A1)은 입사 측면에 입사하는 광 중에서 사면(A1)에 입사하는 광 및 입사광의 전송 광을 반사시킴으로써 광의 광로를 변환시키는 역할을 한다. 이 경우, 필름 평면에 대한 각 광로 변환 사면(A1)의 경사각(θ)이 도 1a에 도시된 바와 같이 35 내지 48°의 범위가 되도록 선택될 때, 측면에 입사하는 광 또는 입사광의 전송광의 광로는 필름 평면에 충분히 수직이 되도록 변환될 수 있다. 따라서, 정면 지향성이 탁월한 조명광이 효율적으로 수득될 수 있다.

경사각(θ)이 35°보다 작으면, 반사광의 광로가 정면 방향으로부터 30° 이상 크게 변한다. 따라서, 반사광이 디스플레이에 효과적으로 사용되기 힘들고, 이에 따라 정면 조명이 부족해질 수 있다. 반면, 경사각(θ)이 48°보다 크면, 입사 측면에 입사하는 광 또는 입사광의 전송광의 전반사 조건이 충족될 수 없다. 따라서, 광로 변환 사면으로부터 누출되는 광이 증가하고, 측면에 입사하는 광의 이용 효율이 불량해질 수 있다. 정면 지향성, 누출광 억제 등이 탁월한 광로 변환의 관점에서, 또한 스넬(Snell) 법칙의 굴절에 기초한 전송광의 전반사 조건을 고려할 때, 각 광로 변환 사면(A1)의 경사각(θ)은 바람직하게는 38 내지 45°, 보다 바람직하게는 40 내지 44°이다.

광로 변환 사면(A1)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(A)은 광학 필름의 두께를 감소시키기 위하여 반복적인 요철형 구조물로서 형성된다. 이 경우, 입사 측면에 입사하는 광을 반사하고 반사된 광을 반대쪽 측면을 향해 효과적으로 전송하여 광학 필름의 전체 표면에서 가능한 한 균일하게 광을 출사시키는 것이 필요하다. 이러한 관점에서, 광로 변환 수단(A)이 필름 평면에 대해 5° 이하, 특히 4° 이하, 보다 특히 3° 이하의 경사각으로 경사진 완만면(A3)으로 구성되거나, 도 1a 내지 도 1h에 도시된 바와 같이 필름 평면에 대해 약 0°의 경사각으로 경사진 필름 표면(A4)으로 구성된 평탄면을 포함하는 구조물로서 형성되는 것이 바람직하다. 따라서, 도 1b, 도 1g 및 도 1h에 도시된 바와 같이 급사면(A2)을 포함하는 광로 변환 수단(A)은 급사면(A2)의 각도가 35° 이상, 특히 50° 이상, 보다 특히 60° 이상이 되도록 선택되어 필름 표면(A4)의 폭이 확장될 수 있도록 하는 구조물로서 바람직하게 형성된다.

도 7 내지 도 9에 도시된 바와 같이 반사층(4)이 광학 필름(1)의 배면에 배치되는 경우, 완만면(A3) 또는 필름 표면(A4)으로 이루어진 평탄면은 외부 광이 입사하는 입사부로서, 또한 반사층(4)에 의한 입사광의 반사광이 투과되는 투과부로서 작용할 수 있다. 따라서, 조명장치가 소동되는 조건에서 외부 광을 이용함으로써 디스플레이를 반사 모드(외부 광 모드)로 만들 수 있다. 이렇게 하여, 반사-투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 형성할 수 있다.

전술한 경우, 특히 광로 변환 수단(A)이 서로 인접하고 각 수단(A)이 도 1c에 도시된 바와 같이 사면(A1 및 A3)을 갖는 반복 구조물로서 형성될 때, 필름 평면에 대한 완만면(A3)의 경사각 사이의 각도차는 광학 필름 전체에서 바람직하게는 5° 이하, 보다 바람직하게는 4° 이하, 보다 더 바람직하게는 3° 이하가 되도록 선택되며, 인접한 완만면(A3)의 경사각 사이의 각도차는 바람직하게는 1° 이하, 보다 바람직하게는 0.3° 이하, 보다 더 바람직하게는 0.1° 이하가 되도록 선택된다. 이 각도차 선택은 완만면(A3)에 의해 반사된 광의 광로가 크게 변하는 것, 특히 인접한 완만면(A3) 사이에서 크게 변하는 것을 방지한다. 이러한 규칙은 도 1f에 도시된 바와 같이 사면(A1 및 A3)으로 구성된 다수의 광로 변환 수단(A)에도 적용된다.

외부 광 모드에서 밝은 디스플레이를 수득하고자 하는 관점에서, 각각 필름 평면에 대해 각각 5° 이하의 경사각을 갖는 완만면(A3) 또는 필름 표면(A4)으로 구성되는 평탄면의 필름 평면으로의 투영 면적 또는 폭은 바람직하게는 광로 변환 수단(A)이 형성되는 필름 평면에 대해 각각 35° 이상의 경사각을 갖는 사면(A1 또는 A2)의 필름 평면에 대한 투영 면적 또는 폭의 10배 이상, 보다 바람직하게는 12배 이상, 보다 더 바람직하게는 15배 이상이 되도록 선택된다. 이 투영 면적 또는 폭 선택은 외부 광의 입사효율 및 반사층에 의해 반사된 광의 전송 효율을 개선시킨다.

도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 다수의 광로 변환 수단(A)은 광로 변환 수단(A)의 능선이 광이 입사하는 입사 측면에 대해 평행하도록 또는 경사지도록 제공된다. 이 경우, 광로 변환 수단(A)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 광학 필름(1)의 한쪽 말단에서부터 다른쪽 말단까지 연속되도록 형성될 수 있거나, 도 4에 도시된 바와 같이 간헐적이고 불연속적으로 형성될 수도 있다. 다수의 광로 변환 수단(A)이 불연속적으로 형성될 때, 전송광의 입사 효율 및 광로 변환 효율 등의 관점에서, 입사 측면의 방향에 따른 각 요철형 구조물의 흠 또는 돌기의 길이는 요철형 구조물의 깊이 또는 높이의 5배 이상 크도록 선택된다. 광학 필름의 균일한 발광의 관점에서, 그 길이는 $500\ \mu\text{m}$ 이하, 특히 10 내지 $480\ \mu\text{m}$, 보다 특히 50 내지 $450\ \mu\text{m}$ 가 되도록 선택되는 것이 또한 바람직하다.

광로 변환 수단(A)을 구성하기 위한 각 사면의 형태로서 직선 표면, 굽혀진 표면, 굴곡 표면 등과 같은 임의의 적합한 표면 형상이 형성될 수 있다. 광로 변환 수단(A)의 단면 형상 및 광로 변환 사면(A1)의 반복 피치는 특별히 제한되지 않는다. 광로 변환 사면(A1)이 투과 모드에서의 조명을 결정하는 인자이므로, 이들은 투과(점등) 모드에서의 광학 필름의 발광 균일성에 따라 적절히 결정될 수 있다. 이들은 또한 반사-투과 겸용형 액정 디스플레이 장치에서 외부 광 모드에서의 발광의 균일성에 따라 적절히 결정될 수 있다. 따라서, 광로가 변환된 광의 양은 사면의 분포 밀도를 기준으로 하여 조절될 수 있다.

따라서, 사면(A1, A2, A3 등)의 경사각은 필름의 전체 표면에서 균일할 수 있거나, 광로 변환에 의해 광학 필름의 발광이 흡수 손실 및 전송광 감쇠에 대해 균일해지도록 하기 위하여, 도 5에 도시된 바와 같이 광로 변환 수단(A)의 위치가 광이 입사하는 입사 측면으로부터 점점 멀어짐에 따라 상기 변환 수단(A)이 커지도록 변할 수 있다. 광로 변환 수단(A)은 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 소정 피치의 일정한 간격으로 배치될 수 있다. 다르게는, 광로 변환 수단(A)은 그의 위치가 광이 입사하는 입사 측면으로부터 멀어짐에 따라 피치가 짧아지도록 불규칙한 간격으로 배치될 수 있다. 따라서, 광로 변환 수단(A)의 분포 밀도는 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이 점차적으로 높아진다. 다르게는, 광로 변환 수단은 광학 필름의 발광이 균일해질 수 있도록 랜덤한 피치로 배치될 수도 있다. 랜덤한 피치는 화소의 간섭에 의해 야기되는 물결무늬를 방지하는데 바람직하다. 따라서, 광로 변환 수단(A)은 피치 및 형상 등이 상이한 요철형 구조물의 조합에 의해 구성될 수 있다. 도 2 내지 도 6에서, 화살표는 입사 측면에 입사하는 광의 투과 방향을 나타낸다.

반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치가 제공되는 경우, 광로 변환 사면(A1) 이 액정 디스플레이 패널의 화소와 겹쳐질 때 디스플레이 광의 투과 부족으로 인해 부자연스러운 디스플레이가 생길 수 있다. 부자연스러운 디스플레이가 생기는 것을 방지하고자 하는 관점에서, 화소와 사면(A1) 사이의 겹치는 면적을 가능한한 감소시켜 평탄면(A3 또는 A4)을 통해 충분한 광이 투과될 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 이러한 관점에서, 또한 액정 디스플레이 패널의 화소 피치가 일반적으로 100 내지 300 μm 인 점을 고려할 때, 각각의 광로 변환 사면(A1)은 필름 평면상에 투영된 폭이 40 μm 이하, 보다 바람직하게는 3 내지 20 μm , 보다 더 바람직하게는 5 내지 15 μm 가 되도록 선택된다. 투영된 폭은 또한 형광관의 간섭 길이가 일반적으로 약 20 μm 인 점을 고려할 때 회절로 인해 디스플레이 품질이 저하되는 것을 방지하는 관점에서도 바람직하다.

인접한 광로 변환 사면(A1) 사이의 거리가 큰 것이 전술한 관점에서 바람직하다. 그러나, 전술한 바와 같이, 광로 변환 사면은 측면에 입사하는 광의 광로를 변환시켜 실질적으로 조명광을 생성하기 위한 기능부로서의 역할을 한다. 따라서, 거리가 너무 멀어지면, 점등 모드에서 조명이 너무 드문드문해져서 디스플레이가 부자연스러울 수 있다. 이러한 사실을 고려할 때, 광로 변환 사면(A1)의 반복 피치는 바람직하게는 5 mm 이하, 보다 바람직하게는 20 μm 내지 3 mm, 보다 더 바람직하게는 50 μm 내지 2 mm가 되도록 선택된다.

광로 변환 수단이 반복적인 요철형 구조물로 구성되는 경우, 광로 변환 수단과 액정 디스플레이 패널의 화소 사이의 간섭으로 인해 물결무늬가 생길 수 있다. 반복적인 요철형 구조물의 피치를 조정함으로써 물결무늬를 방지할 수도 있지만, 반복적인 요철형 구조물의 피치는 전술한 바람직한 범위로 제한된다. 따라서, 피치가 전술한 범위 내에 있음에도 불구하고 여전히 물결무늬가 생기는 경우에 대한 수단이 문제가 된다. 본 발명에 따르면, 도 3에 도시된 바와 같이, 요철형 구조물의 능선을 입사 측면에 대해 경사지도록 형성하여 반복 구조물내의 요철형 구조물이 화소와 교차하도록 배치함으로써 물결무늬를 방지하는 방법을 이용하는 것이 바람직하다.

이 경우, 입사 측면에 대한 경사각(θ)이 너무 크면, 광로 변환 사면(A1)에 의한 반사가 편향된다. 그 결과, 광로 변환 방향에 큰 편차가 생기게 된다. 이러한 큰 편차는 디스플레이 품질을 저하시키기 쉽다. 따라서, 입사 측면에 대한 능선의 경사각(θ)은 바람직하게는 $\pm 30^\circ$, 보다 바람직하게는 $\pm 25^\circ$, 보다 더 바람직하게는 $\pm 20^\circ$ 가 되도록 선택된다. 여기에서, 기호 " \pm "는 입사 측면을 기준으로 한 능선의 경사 방향을 의미한다. 액정 디스플레이 패널의 해상도가 너무 낮아서 물결무늬가 나타나지 않거나 물결무늬가 무시할만한 정도라면, 능선을 가능한 한 입사 측면에 평행하게 배열하는 것이 바람직하다.

광학 필름(1)은 투명 필름(11)과 다수의 광로 변환 수단(A)의 반복 구조물도 1g에 도시된 바와 같이 투명 필름과 일체형으로 형성될 수 있도록 배열될 수 있다. 다르게는, 도 1a 내지 도 1f 및 도 1h에 도시된 바와 같이, 다수의 광로 변환 수단(A)의 반복 구조물을 갖고 투명 필름(11) 재료와 동일하거나 상이한 재료로 제조된 별도의 층을 투명 필름과 밀착시켜 제공함으로써 광학 필름(1)을 제조할 수도 있다. 또한, 위상차 등을 조절하기 위해, 도 1h에 도시된 바와 같이, 투명 필름(11)이, 동종 또는 이종 수지로 제조되는 둘 이상의 중첩체(11A 및 11B) 층으로서 형성될 수도 있다. 즉, 투명 필름(11)은 도 1a 내지 도 1f에 도시된 바와 같이 한가지 종류의 재료에 의해 일체화된 단일체로서 형성되어야 할 필요는 없다. 또한, 투명 필름은 편광판으로 구성될 수도 있다. 이 경우, 별도로 액정 셀에 배치되는 편광판은 액정 디스플레이 장치의 두께를 보다 작게 만들 수 있도록 하기 위해 생략되거나 감소될 수 있다. 투명 필름의 두께는 적절히 결정될 수 있으나, 일반적으로는 디스플레이 장치의 두께를 작게 만들고자 하는 관점에서 300 μm 이하, 특히 5 내지 200 μm , 보다 특히 10 내지 100 μm 가 되도록 설정된다.

광로 변환 수단을 갖는 광학 필름은 적합한 방법에 의해 제조될 수 있다. 적합한 방법의 예는, 소정의 형상을 만들 수 있는 금형에 대해 열가소성 수지를 가압하고 가열함으로써 형태를 전달하는 방법; 소정의 형상을 만들 수 있는 금형에 고온용융된 열가소성 수지, 또는 열 또는 용매에 의해 용융화된 수지를 충전시키는 방법; 열, 자외선, 또는 전자선과 같은 방사선에 의해 중합가능한 유체 수지를, 소정의 형상을 만들 수 있는 금형에 상기 수지를 충전시키거나 주조하는 조건에서 중합시키는 방법 등을 포함한다. 전술한 방법은 투명 필름이 광로 변환 수단과 일체형으로 형성되어 투명 필름과 광로 변환 수단의 반복 구조물이 일체형으로 제공되는 경우에 특히 유리하다.

다수의 광로 변환 수단을 갖는 광학 필름을 제조하는 방법의 바람직한 예는 광로 변환 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물이 소정의 요철형 구조를 갖는 금형에 의해 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되는 방법이다. 바람직한 방법의 구체적인 예는, 자외선, 방사선 등에 의해 중합될 수 있는 경화성 수지를 투명 필름의 한쪽 표면에 적용시키는 단계; 소정의 요철형 구조가 형성된 금형의 표면과 상기 코팅 층을 밀착시키면서, 상기 경화성 수지를 자외선, 방사선 등의 조사에 의해 경화시키는 단계; 및 투명 필름을 금형으로부터 스트리핑한 후 수거하는 단계를 포함한다. 바람직한 방법의 다른 구체적인 예는, 소정의 요철형 구조가 형성된 금형의 표면 상에 경화성 수지로 금형을 충전시키는 단계; 수지 층 상에 투명 필름을 단단히 배치시키면서 수지층을 자외선, 방사선 등의 조사에 의해 경화시키는 단계; 및 투명 필름을 금형으로부터 스트리핑한 후 수거하는 단계를 포함한다. 따라서, 바람직한 방법에서는, 다수의 광로 변환 수단의 반복 구조물 층을 투명 필름 상에 별도의 층으로서 형성시킨다.

바람직한 방법의 두 번째 구체적인 예에서는, 광로 변환 수단을 투명 필름에 부가한다. 이러한 방식에서는, 부가된 광로 변환 수단의 반복 구조물과 투명 필름 사이의 굴절률 차이가 큰 경우, 계면 반사 등에 의해 발광 효율이 크게 낮아질 수 있다. 발광 효율의 감소를 방지하는 관점에서, 투명 필름과 광로 변환 수단의 반복 구조물 층 사이의 굴절률 차이를 가능한 한 작게, 특히 0.10 이하, 보다 특히 0.05 이하로 만드는 것이 바람직하다. 또한, 이 경우, 발광 효율의 관점에서, 부가된 광로 변환 수단의 반복 구조물 층의 굴절률을 투명 필름의 굴절률보다 더 높게 만드는 것이 바람직하다. 또한, 투명 필름의 경우와 유사하게, 입사광의 파장 범위에 상응하는 적합한 투명 물질을 사용하여 광로 변환 수단의 반복 구조물 층을 제조할 수 있다.

또한, 투명 필름 또는 광로 변환 수단은 조명장치 등으로부터 투명 필름 또는 광로 변환 수단에 입사되도록 제조된 광 파장 범위에 상응하고 투명성을 나타내는 적당한 물질로 제조될 수 있다. 또한, 가시광 범위에 사용되는 적당한 물질의 예는 아크릴 수지, 폴리카보네이트 수지, 셀룰로스 수지, 노보넨 수지 등의 투명 수지; 열, 자외선, 또는 전자선과 같은 방사선에 의해 중합될 수 있는 경화성 수지 등을 포함한다.

특히, 면내 위상차를 30 nm 이하로 만드는 관점에서, 복굴절이 전혀 없거나 적은 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 접착 처리에서 투명 필름내에 내부 응력이 생성될 수 있다. 이러한 내부 응력에 의해 생성되는 위상차 방지의 관점에서는, 광탄성 계수가 작은 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 투명 필름의 두께는 적당하게 결정될 수 있지만, 광학 필름을 보다 얇게 제조하는 관점에서는 일반적으로는 300 μm 이하, 특히 5 내지 200 μm , 보다 특히 10 내지 100 μm 의 범위로 제조된다. 또한, 투명 필름은 도 1h에 도시된 바와 같이 등중 또는 이중 수지로 형성되는 중첩체(11A 및 11B)의 적어도 2층으로서 형성될 수도 있다. 즉, 투명 필름은 한 종류의 물질로 형성된 일체화된 단일체로서 형성되어야 할 필요는 없다.

도 1a 내지 1h에 도시되어 있는 바와 같이, 광학 필름은 반복적인 요철형 구조물(13)이 형성되지 않은 투명 필름(11) 표면에 접착 수단(12)(접착층)을 갖도록 고안된다. 이러한 접착 수단(12)은 광학 필름을 지지 부재, 예를 들면 액정 디스플레이 패널 등에 접착시킨다. 접착 수단에 의한 접착 처리는 하기 목적을 위해 수행된다: 다수의 광로 변환 수단(A)의 광로 변환 사면(A1)에 의한 반사 효율 개선; 따라서, 측면 입사광의 효과적인 이용에 의한 휘도의 개선 등. 이들

목적의 관점에서, 본 발명에 따르면, 접착 수단은 굴절률이 1.49 이상이 되도록 설정된다. 액정 디스플레이 패널을 통해 전송되어 광학 필름으로 입사되는 광의 입사율을 향상시킴으로써 밝고 밝기의 균일성이 우수한 액정 디스플레이 장치를 얻기 위하여 광학 필름과 액정 디스플레이 패널 등의 사이의 접착된 계면상에서 전반사를 억제하는 것이 필수적인 경우, 접착 수단의 굴절률은 바람직하게는 1.50 이상, 보다 바람직하게는 1.51 이상, 보다 더 바람직하게는 1.52 이상이다.

또한, 광 유리판은 통상적으로 액정 셀의 각각의 셀 기판으로서 사용된다. 광 유리판이 비알칼리성 유리판일 경우, 비알칼리성 유리판의 굴절률은 일반적으로 약 1.51 내지 약 1.52의 범위이고, 접착 처리는 이러한 범위보다 높은 굴절률을 갖는 접착 수단을 통해 수행되는 것이 이상적이다. 따라서, 광이 셀로부터 광학 필름에 입사되도록 하기에 충분히 큰 각도를 갖는 전송광의 대부분은 접착된 계면상에서 전반사되지 않고 광학 필름에 입사될 수 있다. 광이 전반사를 기준으로 하여 패입 효과로 인해 출사될 수 없기 때문에 발생하는 광량 손실을 억제하는 것이 필수적인 경우, 및 따라서 디스플레이 휘도, 즉 평면내 밝기의 균일성을 개선시키는 것이 필수적인 경우, 예컨대 접착 수단, 액정 셀, 투명 필름 등과 같은 광 투과형 광학 층 중 각각의 계면에서의 굴절을 차는 바람직하게는 0.15 이하, 보다 바람직하게는 0.10 이하, 보다 더 바람직하게는 0.05 이하이다. 접착 수단 또는 투명 필름의 굴절률이 너무 높으면, 하기 문제가 발생하기 쉽다: 굴절을 차가 커서 일어나는 계면 반사로 인한 광량 손실의 증가, 특히 셀과 실질적으로 평행한 전송광의 반사도의 증가; 광 흡수 증가, 특히 가시광의 단파장 광의 흡수 증가; 파장 분산으로 인한 착색, 특히 자외선-경화성 수지의 경우 황색도 증가; 접착층의 접착 특성 저하 또는 광흡수 생성; 등. 따라서, 이들 문제를 피하기 위해서는, 접착 수단의 굴절률을 1.6 이하, 특히 1.55 이하, 보다 특히 1.53 이하로 설정하고, 투명 필름의 굴절률을 1.6 이하, 특히 1.58 이하, 보다 특히 1.55 이하, 보다 더 특히 1.53 이하로 설정하는 것이 바람직하다.

접착 수단은 특별히 제한되지 않으며 상기 굴절률을 나타내는 적당한 접착제로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 자외선 또는 방사선 조사 또는 열에 의해 경화되는 접착제를 사용할 수 있다. 접착 처리의 용이성과 같은 취급성의 관점에서 또는 내부 응력의 발생을 억제하는 응력 완화성의 관점에서, 접착층이 접착 수단으로 사용되는 것이 바람직하다. 적당한 접착제가 접착층의 형성에 사용될 수 있다. 적당한 접착제는 기본 중합체로서 적당한 중합체, 예를 들면 고무 중합체, 아크릴 중합체, 비닐-알킬-에테르 중합체, 실리콘 중합체, 폴리에스테르 중합체, 폴리우레탄 중합체, 폴리에테르 중합체, 폴리아미드 중합체, 스티렌 중합체 등을 함유한다. 특히, 접착층 형성에 바람직하게 사용되는 것은 투명성, 내후성, 내열성 등이 월등한 접착제, 예를 들면 기본 중합체로서 아크릴산 또는 메타크릴산의 알킬 에스테르를 주로 함유하는 중합체를 함유하는 아크릴계 접착제이다.

도 13에서 화살표로 도시된 바와 같이, 광은 투명 필름과 접착층 사이의 굴절률 차로 인한 이들 사이의 계면 반사로 인해 광학 필름에 의해 둘러싸일 수 있다. 광이 광학 필름으로부터 출사하는 것을 방지하여 광량 손실을 억제하는 관점에서 바람직하게 사용되는 것은 투명 필름과의 굴절률 차가 0.12 이하, 특별하게는 0.10 이하, 보다 특별하게는 0.05 이하인 접착층이다. 이 경우, 접착층은 광 확산형으로 형성될 수 있다. 또한, 상기한 바와 같은 관점에서는, 접착층과 접착층이 접착된 지지 부재 사이의 굴절률 차가 0.15 이하, 특별하게는 0.10 이하, 보다 특별하게는 0.05 이하인 것이 바람직하다.

접착 수단(접착층)과 혼합된 투명 입자로서는, 실리카, 알루미늄, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 산화 인듐, 산화 카드뮴, 산화 안티몬 등과 같이 전기 전도성일 수 있는 무기 입자; 및 가교 또는 비가교 중합체 등의 유기 입자로 구성된 군에서 적당하게 선택된 1종 또는 2종 이상이 사용될 수 있다. 이런 방식으로, 접착 수단은 광 확산형으로 제조될 수 있다. 또한, 접착 수단을 미물질의 침착 등에 대해 오염 방지 목적으로 실제 사용하기 전에 박리 시이트(14)가 도 1a 내지 1h에 도시된 바와 같은 접착 수단에 일시 접착되어, 접착 수단이 박리 시이트(14)에 의해 피복되도록 하는 것이 바람직할 수 있다.

광로 변환 사면을 보호할 목적으로 시이트와 같은 기본 물질을 광로 변환 수단이 형성되는 투명 필름의 표면에 밀접하게 배치시킬 수 있다. 도 7 내지 9에 도시된 바와 같이, 광학 필름은, 광로 변환 수단이 형성되는 투명 필름(11)의 표면에 반사층(4)이 밀착되도록 형성될 수도 있다. 반사층은 광로 변환 사면이 형성되는 투명 필름의 표면으로부터 누출 광을 반사반전하여 재입사되도록 제공되고 반사반전하여 재입사된 광이 광학 필름에 재입사되도록 제공된다. 그 결과, 광 이용 효율이 개선되어 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치가 형성될 수 있다.

반사층은 배경기술과 유사한 백색 시이트와 같은 적당한 물질로 형성될 수 있다. 특히, 고반사율 반사층의 바람직한 예로는 알루미늄, 은, 금, 구리, 크롬 등과 같은 고반사율 금속의 분말 또는 이러한 고반사율 금속의 결합제 수지중의 합금 분말을 함유하는 피복층; 진공 증착 방법, 스퍼터링 방법 등과 같은 적당한 박막 형성법에 의해 침착된 상기 금속층 또는 유전성 다층 필름; 필름 등으로 이루어진 기본 물질에 의해 지지된 피복층 또는 침착층을 갖는 반사 시이트; 금속 호일 시이트 등이 있다. 고반사율 반사층은 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 형성하는데 특히 바람직하게 사용된다.

형성되는 반사층은 광 확산 기능을 나타낼 수 있다. 반사층은 반사광을 확산시키는 확산 반사 표면을 가짐으로써 정면 지향성을 개선시킨다. 반사층이 조면화 공정에 의해 형성되는 경우, 반사층은 필름에 밀접하게 접촉함으로써 생기는 누른 고리의 생성을 억제하여 조광성을 개선시킬 수 있다. 광 확산형 반사층의 형성은 예컨대 샌드블라스팅(sandblasting), 매트화 등을 이용한 표면 요철화 방법 또는 입자 첨가 방법과 같은 적당한 방법에 의해 미세 요철형 구조물로서 필름 기본 물질의 표면을 형성하는 단계; 및 필름 기본 물질 상에 반사층을 제공하여 미세 요철형 구조물이 반사층에서 반사되도록 하는 단계를 포함하는 방법에 의해 수행될 수 있다. 이러한 미세 요철형 구조물을 가져 필름 기본 물질 표면상에서 미세 요철형 구조물을 반사시키는 반사층은, 진공 증착 방법, 이온 도금 방법, 스퍼터링 방법 등과 같은 적당한 증착 또는 도금 방법에 의해 필름 기본 물질 표면에 금속을 제공함으로써 형성될 수 있다.

본 발명에 따른 광학 필름은 조명장치 등으로부터 측면에 입사하는 광 또는 입사광의 전송광의 광로가 조광에 유리하도록 수직성이 월등한 방향으로 변환되도록 하는 광로 변환 사면을 갖는다. 따라서, 광은 광 이용 효율이 양호하게 출사될 수 있다. 더욱이, 광학 필름은 외부 광으로의 투과성이 양호하다. 광학 필름이 도 8 및 9에 도시된 바와 같이 액정 디스플레이 패널(P)의 적어도 한 면에 배치되거나 조명장치(5 또는 51)가 제공된 액정 디스플레이 패널(P)의 조광면(전면) 또는 반대면(배면)에 배치된 경우, 밝고 보기 쉬운 투과형 액정 디스플레이 장치, 전력 절감성이 우수한 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치 등과 같은 다양한 장치를 형성할 수 있다.

또한, 액정 디스플레이 장치에서, 조명장치(5 또는 51)로부터 입사 측면에 입사하는 광의 대부분은 도 7에서 화살표로 도시된 바와 같이 액정 디스플레이 패널에서 각 층의 두께 비율을 기준으로 한 굴절의 법칙에 따라 상부 셀 기관 및 하부 셀 기관(21 및 28)을 통해 반사된다. 즉, 대부분의 입사광은 굴절을 1.5의 유리 기관상에서 약 $\pm 42^\circ$ 의 전반사각으로 반사된다. 따라서, 광은 패널 표면으로부터 출사(누출)되지 못하도록 후방으로 효과적으로 전송된다. 이때, 광학 필름(1)의 광로 변환 사면(A1)에 입사하는 광의 광로는 조광 방향으로, 즉 정면 방향으로 효율적으로 변환된다. 따라서, 패널 디스플레이 스크린의 전체 표면에서 밝기의 균일성이 뛰어난 디스플레이가 달성될 수 있다. 즉, 광학 필름은 접착 수단 층, 투명 필름, 및 광학 필름이 배치되는 면상의 셀 기관의 굴절을 이상의 굴절을 갖는 광로 변환 수단을 갖는 것으로 형성된다. 그 결과, 셀내 전송광은 층과 셀 기관중 계면에서 전반사되지 않고 효율적으로 광학 필름에 입사된다.

상기 설명에서, 액정 셀을 포함하는 적당한 투과형 액정 디스플레이 패널이 액정 디스플레이 패널(P)으로서 사용될 수 있다. 즉, 도 8 및 9에 도시된 바와 같이, 액정 디스플레이 패널(P)으로서, 광학 필름(1)의 정렬면으로부터의 입사광이 액정 제어를 통해 다른 면으로부터 디스플레이 광으로서 출사되도록 밀봉 물질(24)을 통해 셀 기판(21 및 28)에 의해 둘러싸인 액정(25)을 갖는 투과형 액정 디스플레이 패널 등을 사용할 수 있다. 액정 디스플레이 패널(P)의 종류는 특별히 제한되지 않는다.

또한, 액정 셀의 구체적인 예는 TN 액정 셀, STN 액정 셀, IPS 액정 셀, HAN 셀, OCB 셀 또는 VA 액정 셀과 같은 비틀린 또는 비틀리지 않은 셀; 게스트- 호스트 또는 강유전성 액정 셀; 내부 확산형 액정 셀과 같은 광 확산형 액정 셀 등을 포함한다. 또한, 능동 매트릭스 방법 또는 수동 매트릭스 방법과 같은 적당한 구동 방법을 액정 구동 방법으로 사용할 수 있다. 도 8 및 9에 도시된 바와 같이, 액정은 한쌍의 셀 기판(21 및 28)의 내면에 제공된 투명 전극(22 및 27)을 통해 구동되는 것이 일반적이다.

유리 기판 또는 수지 기판과 같은 적당한 투명 기판이 각각의 셀 기판으로서 사용될 수 있다. 특히, 디스플레이 품질 등의 관점에서는 광학적으로 등방성인 물질로 이루어진 투명 기판이 바람직하게 사용된다. 휘도 및 디스플레이 품질의 개선 등의 관점에서 바람직하게 사용되는 것은 청색 유리판에 대하여 무색 투명성이 우수한 비알칼리성 유리판과 같은 기판이다. 수지 기판은 중량 감소 등의 관점에서 바람직하게 사용된다. 굴절률이 약 1.47 내지 1.49인 청색 유리판은 TN 또는 STN 셀의 수동 구동에 있어서 셀 기판으로 사용되는 경우가 많다. 이 경우, 각각의 굴절률이 1.49 이상인 접착 수단 및 투명 필름으로 구성된 광학 필름을 사용하면, 계면에서의 전반사가 방지되어 전송광의 반사 손실이 감소될 수 있다. 반면에, 셀에 반도체 필름이 필수적으로 제공된 후에는 능동 매트릭스형 TFT 또는 TFD 셀 등의 셀 기판으로서 상기 비알칼리성 유리판이 사용되는 경우가 많다. 이 경우에, 각각 굴절률이 1.50 이상인 접착 수단 및 투명 필름으로 구성된 광학 필름을 사용하면, 전반사 각도가 감소되어 전송광의 반사 손실이 감소될 수 있다. 또한, 비알칼리성 유리판이 TFT 및 TFD 셀내에 사용된 경우, 각각 굴절률이 1.51 이상인 접착 수단 및 투명 필름으로 구성된 광학 필름을 사용하면, 계면에서의 전반사가 억제되어 전송광의 반사 손실이 감소될 수 있다. 또한, 수지 기판의 경우에는, 예를 들면 굴절률이 약 1.51인 에폭시 수지 기판의 경우에는, 상기 경우중 어느 한 경우의 비알칼리성 유리판과 유사한 광학 필름이 바람직하게 사용될 수 있다. 셀 기판의 두께는 특별히 제한되지 않으며 액정의 밀봉 강도 등에 따라 적당하게 결정될 수 있다. 광 전송 효율과 두께 및 중량 감소 사이의 균형의 관점에서, 셀 기판의 두께는 일반적으로 10 μ m 내지 5 mm, 특별하게는 50 μ m 내지 2 mm, 보다 특별하게는 100 μ m 내지 1 mm의 범위에서 선택된다.

액정 셀이 형성되면, 필요에 따라 하나의 적당한 기능 층, 또는 둘 이상의 적당한 기능 층을 제공할 수도 있다. 이러한 적당한 기능 층의 예는 액정 정렬층 연마 필름으로 이루어진 정렬 필름, 컬러 디스플레이용 컬러 필터 등을 포함한다. 또한, 정렬 필름(23 및 26)은 도 8 및 9에 도시된 바와 같이 각각 투명 전극(22 및 27)에 일반적으로 형성된다. 도시되지 않은 컬러 필터는 셀 기판(21 및 28) 중 하나와 상응하는 투명 전극중 하나 사이에 일반적으로 제공된다.

하나의 적당한 광학 층, 또는 둘 이상의 적당한 광학 층, 예를 들면 편광판(31 및 34), 위상차판(32 및 33) 및 광 확산 층을 도 8 및 9에 도시된 바와 같이 액정 디스플레이 패널에 부가할 수 있다. 편광판은 직선 편광을 이용한 디스플레이 달성을 위해 제공된다. 위상차판은 액정의 복굴절로 인한 위상차의 보상 등에 의해 디스플레이 품질을 개선하기 위해 제공된다. 광 확산 층은 하기 목적을 위해 제공된다: 디스플레이 광 확산에 의한 디스플레이 범위 확대; 광학 필름의 사면을 통한 휘산형 발광의 평준화에 의한 휘도의 균일성; 액정 디스플레이 패널에서 전송광의 확산에 의한 광학 필름에 입사되는 광량 증가 등.

편광판으로서는 적당한 판이 특별히 제한되지 않고 사용될 수 있다. 고도의 직선 편광의 입사로 인해 양호한 콘트라스트

트비 디스플레이를 얻는 등의 관점에서는, 편광도가 높은 필름이 바람직하게 사용될 수 있다. 바람직한 필름의 예는 폴리비닐 알콜 필름, 부분 포말화 폴리비닐 알콜 필름 또는 부분 비누화 에틸렌-비닐 아세테이트 공중합체 필름과 같은 친수성 고분자 필름상에 흡착된 요오드 또는 이색성 염료와 같은 이색성 물질을 갖는 연신 필름으로 이루어진 흡수형 편광학 필름; 이러한 흡수형 편광학 필름의 어느 한 면 또는 두 면 모두에 투명 보호층이 제공된 필름 등을 포함한다.

투명성, 기계적 강도, 열 안정성, 수분 차폐성 등이 뛰어난 물질이 투명 보호층의 형성에 바람직하게 사용된다. 이러한 물질의 예는 중합체, 예컨대 아세테이트 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에테르-설폰 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리아미드 수지, 폴리이미드 수지, 폴리올레핀 수지, 아크릴 수지, 폴리에테르 수지, 폴리비닐 클로라이드 수지, 스티렌 수지 및 노보넨 수지; 열-경화성 또는 자외선-경화성 수지, 예를 들면 아크릴 수지, 우레탄 수지, 아크릴 우레탄 수지, 에폭시 수지, 실리콘 수지 등을 포함한다. 투명 보호층은 접착 방법에 의해 필름으로서 접착되거나 또는 피복 방법에 의해 중합체 액체로서 적용될 수도 있다.

사용될 편광판, 특히 조망면 액정 디스플레이 패널에 배치된 편광판은 조망이 외부 광의 표면 반사에 의해 방해되지 못하도록 비점광 처리 또는 반사방지 처리될 수 있다. 비점광 처리는 미세 요철형 구조물로서 편광판 표면을 형성하도록 수행될 수 있다. 비점광 처리에 있어서, 미세 요철형 구조물로서 편광판의 표면을 형성하는데 다양한 방법이 사용될 수 있다. 이러한 방법의 예는 조면화 방법, 예를 들면 샌드블라스팅 방법, 엠보싱 방법 등; 실리카 입자와 같은 투명 입자를 혼합하는 방법 등을 포함한다. 반사방지 처리는 간섭성 증착 필름 형성 방법 등에 의해 수행될 수 있다. 다르게는, 미세 요철형 구조물의 표면 구조를 갖는 필름 또는 간섭 필름을 접착시키는 방법에 의해 수행될 수 있다. 또한, 두 개의 편광판을 도 8 및 9에 도시된 바와 같이 액정 셀의 마주하는 면에 각각 제공하거나, 한 개의 편광판을 액정 셀의 한 면에만 제공할 수 있다.

한편, 위상차판은 각각 적당한 물질로 이루어질 수 있다. 이러한 물질의 예는 일축 연신 또는 이축 연신과 같은 적당한 방법에 의해 투명 보호층의 설명에서 설명된 바와 같은 적당한 중합체 필름을 연신시킴으로써 수득된 복굴절 필름; 네마틱 액정 중합체 또는 디스코틱 액정 중합체와 같은 적당한 액정 중합체의 정렬 필름; 및 투명 기본 물질에 의해 지지된 정렬 필름의 정렬 층을 포함한다. 또한, 열 수축성 필름의 열 수축력의 조작 하에 두께 방향으로 제어된 굴절률을 갖는 물질도 사용될 수 있다.

도 8 및 9에 도시된 보상 위상차판(32 및 33)은 필요에 따라 배면 편광판(31)과 액정 셀 사이 및 조망면 편광판(34)과 액정 셀 사이에 각각 배치되는 것이 일반적이다. 파장 범위에 상응하는 각각의 위상차판으로서 적당한 물질을 사용할 수 있다. 각각의 위상차판은 위상차 등과 같은 광학 특성을 제어하기 위해 2층 이상의 적층물로 이루어질 수 있다.

비점광층과 유사한 미세 요철형 구조물의 표면 구조를 갖는 피복층, 확산 시이트 등은 적당한 방법에 의해 광 확산층을 형성하는데 사용될 수 있다. 광 확산층은 투명 입자-함유 접착층(12)과 동일한 방식으로 제조된 접착층(35)으로서 배치될 수 있다. 이 경우, 광 확산층은 또한 도 8 및 9에 도시된 바와 같이 편광판(34) 및 위상차판(32)을 서로 접착시키기 위한 접착층(35)으로서 작용할 수도 있다. 따라서, 두께 감소가 달성될 수 있다. 광 확산층은 편광판의 외면(조망면)에 배치될 수도 있지만, 도 8 및 9에 도시된 바와 같이 액정 셀 측면에서의 광 확산층의 배열이 편광판(34) 측면에서의 광 확산층의 배열보다 더 유리하다. 이것은 외부 광이 편광판에 의해 흡수된 후 광 확산층에 입사하여 광 확산층을 통한 후방 산란으로 인한 반사 손실이 억제될 수 있기 때문이다.

한편, 액정 디스플레이 패널의 측면중 하나에 조명장치가 배치되어, 액정 디스플레이 장치를 조명하기 위한 광으로 사

용될 광이 액정 디스플레이 패널의 측면에 입사하게 된다. 따라서, 액정 디스플레이 장치의 두께 및 중량 감소는 조명장치가 액정 디스플레이 패널의 배면 또는 전면에 배치된 광학 필름과 함께 사용될 때 달성될 수 있다. 조명장치로는 적당한 조명장치가 사용될 수 있다. 바람직하게 사용되는 조명장치의 예는 선상 광원, 예를 들면 (냉 또는 열) 음극관, 점광원, 예컨대 발광 다이오드, 선 또는 면에 배열된 일련의 점광원, 및 입사광을 점광원으로부터 선상 도광관을 통해 선상 광원의 광으로 변환하기 위한 점광원과 선상 도광관의 조합을 포함한다.

도 8에 도시된 바와 같이 액정 디스플레이 패널(P)의 측면중 하나에 하나의 조명장치(5)를 배치하거나, 도 9에 도시된 바와 같이 액정 디스플레이 패널(P)의 측면 둘 이상에 조명장치(5 및 51)를 배치할 수도 있다. 조명장치가 다수의 측면에 배치된 경우, 다수의 측면은 도 9에 도시된 바와 같이 서로 마주하는 측면의 조합으로서 제공되거나, 서로 교차하는 측면의 조합으로서 제공될 수도 있다. 또한, 다수의 측면은 상기 조합을 함께 사용함으로써 셋 이상의 측면의 조합으로서 제공될 수도 있다.

조명장치는 조명장치가 점등되는 투과 모드로 액정 디스플레이 장치를 조망할 수 있게 한다. 액정 디스플레이 장치가 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치로서 제공되는 경우, 조명장치는 디스플레이 장치가 외부 광을 이용하여 반사 모드로 조망될 때는 점등될 필요가 없기 때문에 점등 또는 소등될 수 있다. 조명장치의 점등/소등에 임의의 적당한 방법이 사용될 수 있다. 배경기술 방법중 어느 하나를 사용할 수도 있다. 또한, 조명장치는 발광색이 변화될 수 있는 다색 발광형일 수 있거나, 상이한 유형의 조명장치가 제공되어 상이한 유형의 조명장치를 통해 다색 발광이 형성되도록 할 수 있다.

도 8 및 9에 도시되어 있는 바와 같이, 조명장치(5 및 51)는 각각 반사판(52)과 같은 적당한 보조 수단과 함께 사용될 수 있다. 반사판(52)은 필요에 따라 액정 디스플레이 패널(P)의 측면으로 산란광이 입사되도록 조명장치를 둘러싸기 위해 제공된다. 고반사 금속 박막을 갖춘 수지 시이트, 백색 시이트, 금속 호일 시이트 등과 같은 적당한 반사 시이트를 반사판으로서 사용할 수도 있다. 또한, 반사판은 반사판의 말단부를 상응하는 액정 디스플레이 패널의 셀 기판의 말단부에 접착시키는 방법에 의해 조명장치를 둘러싸기 위한 고정 수단으로서도 사용될 수 있다.

본 발명에 있어서, 액정 디스플레이 장치를 형성하기 위한 액정 셀, 편광판, 위상차판 등과 같은 광학 장치 또는 부품은 서로 전체적으로 또는 부분적으로 일체형으로 적층/고정되거나 별도로 배치될 수 있다. 계면 반사 억제에 의한 콘트라스트 저하 방지의 관점에서는, 상기 광학 장치 또는 부품이 서로 고정되는 것이 바람직하다. 접착제와 같은 적당한 접착수단이 이들 장치 또는 부품을 밀접하게 고정하는데 사용될 수 있다. 적당한 접착층은 접착층이 확산 기능을 나타내도록 상기한 바와 같이 투명 입자 등을 함유할 수 있다.

광학 장치 또는 부품, 특히 조망면 광학 장치 또는 부품은 자외선 흡수제, 예를 들면 살리실산 에스테르 화합물, 벤조페논 화합물, 벤조트리아졸 화합물, 시아노아크릴레이트 화합물, 니켈 착염 화합물 등에 의한 처리 방법에 의해 자외선 흡수력을 갖도록 형성될 수 있다.

실시예 1

미리 소정의 형상으로 가공된 금형에 아크릴 자외선- 경화성 수지(도아고세이 캄파니 리미티드(Toagosei Co., Ltd.)에서 제조된 아로닉스(ARONIX) UV- 3701)를 스포이드를 사용하여 적하함으로써 충전시켰다. 두께 80 μm 의 트리아세틸셀룰로스(TAC) 필름(표면이 비누화되어 있음)을 수지에 정치시키고, 고무 롤러로 수지에 밀착시킴으로써 과량의

수지 및 기포를 제거하였다. 수지를 갖는 TAC 필름을 금속 할라이드 램프를 사용하여 자외선으로 조사함으로써 경화시켰다. 이렇게 경화된 수지- 함유 TAC 필름을 금형으로부터 스트리핑하여 소정의 크기로 절단하였다. 따라서, 굴절률 1.533의 광로 변환 수단의 다수의 층이 굴절률 1.49의 TAC 필름상에 형성되도록 한 투명 필름을 수득하였다. 이어서, 굴절률 1.47의 점착층을, 다수의 광로 변환 수단이 형성되지 않은 투명 필름의 다른 표면에 제공하였다. 이렇게 하여, 광학 필름을 수득하였다.

또한, 광학 필름은 폭 60 mm 및 깊이 45 mm를 가지며 피치 210 μm 의 간격으로 형성된 요철상의 오목한 부분을 가졌다(도 1c). 오목한 부분의 능선은 연속적이고 광학 필름의 폭 방향으로 서로 평행하였다. 오목한 부분의 광로 변환 사면(A1)의 경사각은 42.5 내지 43° 범위인 반면, 완만면(A3)의 경사각은 1.8 내지 3.5° 범위이므로, 인접한 완만면들 사이의 경사각 차는 0.1° 이하이었다. 필름면상의 광로 변환 사면 각각의 투영된 폭은 10 내지 16 μm 범위이고, 필름면상의 광로 변환 사면의 투영 면적에 대한 필름면상의 완만면의 투영 면적의 비는 12배 이상이었다.

다음에, 수지 미립자를 함유하는 점착층을 TAC 필름에 제공하여 광 확산 필름을 형성하도록 하였다. 광 확산 필름을 이미 시판되고 있는 TN형 액정 셀의 조망면에 접착시키고, 편광판을 셀의 전면 및 배면에 접착시켰다. 따라서, 통상 백색 투과형 TN 액정 디스플레이 패널이 형성되었다. 음극선관을 액정 디스플레이 패널의 측면중 하나에 배치하고 은-중착된 반사 시이트의 반사판에 의해 감쌌다. 반사판의 마주하는 말단부를 패널의 상면 및 하면에 접착시켜 음극선관을 고정시켰다. 이어서, 상기 광학 필름을 광학 필름의 점착층을 통해 판의 배면(조망면에 마주함)상의 편광판에 접착시켜 광로 변환 사면을 음극선관에 평행하게 대향시켰다. 백색 폴리에스테르 필름으로 이루어진 반사 시이트를 광학 필름의 배면상에 배치하였다. 이렇게 하여, 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 수득하였다.

실시예 2

각각 약 42°의 각도로 경사진 광로 변환 사면(A1), 광로 변환 사면(A1)과의 70°의 꼭지각을 갖는 급사면(A2), 광로 변환 사면(A1)과 급사면(A4)의 필름 평면에 대한 전체 투영 면적의 10배 이상인 투영 면적을 갖는 평탄면(A4)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(도 1B)을 갖도록 광학 필름을 형성시킴을 제외하고는, 이러한 광학 필름을 이용하여 실시예 1과 유사한 방식으로 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

실시예 3

각각 길이가 80 μm 인 다수의 광로 변환 수단(도 1B)을 갖도록 광학 필름을 형성시킴을 제외하고는, 이러한 광학 필름(도 6)을 사용하여 실시예 1과 유사한 방식으로 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다. 다수의 광로 변환 수단은 각각 경사각이 약 42°이고 필름 평면에 대한 투영폭이 10 μm 인 광로 변환 사면(A1)과 경사각이 약 55°인 급사면(A2)을 갖는다. 다수의 광로 변환 수단의 길이가 광학 필름의 폭 방향에서 서로 실질적으로 평행하고, 광학 필름의 폭 방향에서 광이 입사될 때 측면으로부터 그의 위치가 멀어짐에 따라 광로 변환 수단의 밀도가 점차적으로 높아지도록 다수의 광로 변환 수단을 배치시켰다. 또한, 각각의 평탄면(A4)의 면적은 상응하는 광로 변환 사면(A1)과 상응하는 급사면(A2)의 필름 평면에 대한 전체 투영 면적의 10배 이상이었다.

실시예 4

각각의 길이가 80 μm 인 다수의 광로 변환 수단을 갖도록 광학 필름을 형성시키고 음극선관을 광학 필름의 마주하는 측면 상에 배치시킴을 제외하고는, 실시예 1과 유사한 방식으로 상기 광학 필름(도 4)을 사용하여 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다. 다수의 광로 변환 수단 각각은 약 42°의 경사각 및 필름 평면에 대한 10 μm 의 투영폭을 각각

갖는 두 개의 광로 변환 사면(A1)에 의해 이동변 삼각형과 같은 형태를 이루었다. 광로 변환 수단의 길이가 광학 필름의 폭 방향에서 서로 평행하고 광학 필름의 폭 방향에서 광이 입사될 때 측면으로부터 그의 위치가 중심부를 향하게 됨에 따라 광로 변환 수단의 밀도가 점차적으로 높아지도록 다수의 광로 변환 수단을 배치시켰다. 또한, 각각의 평탄면(A4)의 투영 면적은 2개의 광로 변환 사면(A1) 마다의 필름 평면에 대한 전체 투영 면적의 10배 이상이었다.

실시에 5

다수의 광로 변환 수단을 갖도록 광학 필름을 형성시킴을 제외하고는, 실시예 4와 유사한 방식으로 상기 광학 필름을 사용하여 2- 입사 측면 시스템의 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다(도 1E 참조). 각 길이가 80 μm 인 다수의 광로 변환 수단은 단면이 거의 사각형 형태인 홈으로 구성되었다. 상기 홈에는 각각 약 42°의 경사각 및 필름 평면에 대한 10 μm 의 투영폭을 갖는 두 개의 광로 변환 사면(A1)이 존재하였다. 광로 변환 수단의 길이가 광학 필름의 폭 방향에서 실질적으로 서로 평행하고 광학 필름의 폭 방향에서 광이 입사될 때 측면으로부터 그의 위치가 중심부를 향하게 됨에 따라 광로 변환 수단의 밀도가 점차적으로 높아지도록 다수의 광로 변환 수단을 배치시켰다. 또한, 각각의 평탄면(A4)의 투영 면적은 필름 평면에 대한 광로 변환 수단 각각의 전체 투영 면적의 10배 이상이었다.

실시에 6

광학 필름이 광로 변환 수단이 형성된 광학 필름의 표면 위에 배치된 은- 중착막의 반사층을 갖도록 하고 배면의 반사판을 생략함을 제외하고는, 실시예 2와 유사한 방식으로 상기 광학 필름을 사용하여 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

비교예 1

광학 필름을 샌드블라스팅에 의해 조면을 갖는 산란 시이트로 대체함을 제외하고는, 실시예 1과 유사한 방식으로 투과형 액정 디스플레이 장치(도 14)를 제조하였다. 또한, 조면을 배면측(조망측에 마주함)으로 하여 산란 시이트를 배치하였다.

비교예 2

각각, 약 30°의 각으로 경사진 광로 변환 사면(A1), 광로 변환 사면(A1)과의 70°의 꼭지각을 갖는 급사면(A2) 및 광로 변환 사면(A1)과 급사면(A2)의 필름 평면에 대한 전체 투영 면적의 10배 이상인 투영 면적을 갖는 평탄면(A4)을 갖는 다수의 광로 변환 수단(도 1B)을 갖도록 광학 필름을 형성시킴을 제외하고는, 이러한 광학 필름을 이용하여 실시예 1과 유사한 방식으로 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

비교예 3

투과형 액정 디스플레이 장치를 하기의 방식으로 제조하였다. 배면측(조망측에 마주함)에 엠보싱된 조면을 갖고 두께가 1.2mm인 도광판의 측면중 하나에 음극선관을 배치하였다. 음극관을 은- 중착된 반사 시이트로 제조된 반사판으로 감쌌다. 반사판의 마주하는 말단부를 도광판의 상하면에 접착시켰다. 이렇게 수득된 도광판을 백색의 폴리에스테르 필름으로 제조된 반사판 위에 배치시키고, 이미 시판중인 통상적인 백색 투과형 TN 액정 패널을 광 산란판을 통해 도광판 위에 배치시켰다.

비교예 4

산란면 위에 배치된 은- 중착막의 반사층을 갖는 비교예 1의 산란 필름을 사용하고 배면측의 반사판을 생략함을 제외하고는, 실시예 6과 유사한 방식으로 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

비교예 5

비교예 2의 광학 필름이 광로 변환 수단이 형성된 표면 위에 배치된 은-중착막의 반사층을 갖고 배면측의 반사판을 생략함을 제외하고는, 실시예 6과 유사한 방식으로 반사-투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

평가 시험 1

액정 디스플레이 패널에 전압을 인가하지 않은 상태로 음극선관(들)을 점등시킨 투과 모드에서 휘도계[탑콘 코퍼레이션(TOPCON Corp.)에서 제조된 BM-7]에 의해 실시예 1 내지 6 및 비교예 1 내지 5의 각각에서 측정된 투과형 또는 반사-투과형 액정 디스플레이 장치의 특정한 부분에서의 정면 휘도를 측정하였다. 또한, 음극선관(들)을 소등시키는 반면 고리 형태의 조명을 사용하여 외부 광을 15°의 각으로 입사시킨 반사 모드에서 백색 상태로 정면 휘도를 또한 측정하였다. 측정 결과를 하기 표 1에 나타낸다.

[표 1]

	정면 휘도(cd/m ²)	
	투과 모드	반사 모드
실시예 1	20	-
실시예 2	20	-
실시예 3	24	-
실시예 4	36	-
실시예 5	36	-
실시예 6	20	436
비교예 1	4	-
비교예 2	8	-
비교예 3	34	-
비교예 4	4	386
비교예 5	10	410

표 1로부터, 실시예 1 내지 6의 각각에서 비교예 1, 2, 4 및 5중 어느 것에 비해도 우수한 정면 휘도가 달성되었음이 명백하다. 이것은 비교예 1, 2, 4 및 5에서는 투과 모드에서 광이 광원과 반대 방향으로 출사되어 정면 휘도에서 출사광이 부족하게 되어 디스플레이에 기여하기에 어렵기 때문이다. 특히, 비교예 1 및 4에서는, 출사광이 입사의 방향에서 불충분하였다.

다른 한편으로, 실시예 4 및 5에서는 2-광원 시스템으로 인해 휘도가 확실히 개선되어 밝기가 사이드 라이트형의 도광판이 사용된 비교예 3의 밝기를 능가함이 밝혀졌다. 또한, 비교예 3의 사이트 라이트형 도광판을 사용하는 시스템에서는, 도광판으로 인한 액정 디스플레이 장치의 두께 증가가 뚜렷이 나타나서 액정 디스플레이 장치의 두께를 감소시키기 어려웠다. 또한, 실시예 1 내지 6의 각각은 액정 디스플레이 패널에 전압을 인가한 투과 모드에서의 조망에서 문제가 없어서 양호한 디스플레이 품질을 보장하였다. 또한, 실시예 2에서, 광 확산 필름을 제거한 경우에는 옹이한 조망이 광 확산 필름을 제공한 경우보다도 열악하였다. 그러나, 상기 언급된 경우에서 정면 휘도는 서로 필적하였다.

한편, 실시예 6 및 비교예 4 및 5의 각각의 반사 모드의 디스플레이는 액정 디스플레이 패널에 전압이 인가되는 상태에서 상의 산란 등이 없었지만, 비교예 4 및 5의 디스플레이는 실시예 6보다도 어두웠다. 각 실시예 1 내지 6에서는 투과 모드에서 밝은 디스플레이가 달성되었고, 또한 실시예 6의 반사 모드에서도 밝은 디스플레이가 달성되었음을 상기 설명으로부터 알 수 있다. 결국, 본 발명에 따라 도광판에 의한 부피 및 중량의 증가를 방지하고 필름 시스템에 의해 두께의

감소 및 감량이 이루어지는, 디스플레이 품질이 양호한 투과형 또는 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하는 것이 가능함이 증명된다.

실시예 7

미리 소정의 형태로 가공된 금형에 아크릴계의 자외선 경화성 수지[아로닉스(ARONIX) UV- 3701, 도아고세이 캄파니 리미티드 제조]를 스포이드로 적하 충전하였다. 80 μm 두께의 트리아세틸셀룰로즈(TAC) 필름(비누화된 표면을 가짐)을 상기 수지 위에 정치시키고 고무 롤러로 밀착시켜 과량의 수지와 기포를 제거하였다. 수지와 함께 TAC 필름에 금속 할라이드 램프로 자외선을 조사하여 경화시켰다. 이렇게 경화된 수지- 함유 TAC 필름을 금형으로부터 박리하여 소정의 크기로 절단하였다. 이와 같이, 투명한 필름을 수득하여 1.533의 굴절률을 갖는 다수의 광로 변환 수단의 층을 1.49의 굴절률을 갖는 TAC 필름의 한쪽 면에 형성시켰다. 이어서, 굴절률이 1.47인 점착층을 다수의 광로 변환 수단이 형성되지 않은 투명한 필름의 다른 표면에 제공하였다. 이렇게 광학 필름을 제조하였다. 은- 중착막으로 형성된 반사층을 광로 변환 수단이 형성된 광학 필름의 표면에 제공하였다.

상기 광학 필름의 면의 내부 및 두께 방향의 평균 위상차는 각각 6 nm 및 44 nm이었다. 광학 필름은 폭이 60 mm이고 깊이가 45 mm이고 210 μm 의 피치의 간격으로 연속 홈을 형성하는 광로 변환 수단(도 1B)을 가졌다. 상기 홈의 준선은 광학 필름의 폭 방향으로 서로 평행하였다. 각각의 광로 변환 수단에서, 광로 변환 사면(A1)은 경사각이 약 42°, 폭이 10 내지 16 μm , 급사면(A2)과의 꼭지각이 70° 였다. 다수의 광로 변환 수단의 각각에서, 평탄면(A4)의 투영 면적은 상응하는 광로 변환 사면(A1) 및 상응하는 급사면(A2)의 필름 평면에 대한 전체 투영 면적의 10배 이상이었다.

다음으로, 수지 미립자를 함유하는 점착층을 TAC 필름에 제공하여 광 확산 필름을 형성시켰다. 광 확산 필름을 이미 시판중인 TN 유형의 액정 셀의 조망측에 접착시키면서, 편광판을 상기 셀의 전후면에 접착시켰다. 이렇게, 통상적으로 백색인 투과형 TN 액정 디스플레이 패널을 형성시켰다. 음극선관을 액정 디스플레이 패널의 측면중 하나에 배치시키고 은- 중착된 반사 시이트의 반사판으로 감쌌다. 반사판의 반대 말단부를 음극선관이 고정되도록 패널의 상하면에 접착시켰다. 이어서, 상기 언급된 광학 필름을 광학 필름의 점착층을 통해 패널의 배면측(조망측에 마주함)의 편광판에 접착시켜 광로 변환 사면이 음극선관에 평행하고 마주하도록 하였다. 이렇게, 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치가 제조되었다.

실시예 8

TAC 필름의 두께를 40 μm 로 함을 제외하고는, 실시예 7과 유사한 방식으로 면의 내부 및 두께 방향의 평균 위상차가 각각 2nm 및 32nm인 광학 필름을 제조하였다. 이렇게 수득된 광학 필름을 사용함으로써 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치가 제조되었다.

비교예 6

샌드블라스팅에 의해 거칠어진 면을 갖는 산란 필름으로 광학 필름을 대체함을 제외하고는, 실시예 7과 유사한 방식으로 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치(도 14)를 제조하였다. 산란 필름의 조면에서 면내 및 두께 방향의 평균 위상차가 각각 5 nm 및 47 nm이고 점착층을 산란 필름의 부드러운 면에 제공하였다.

비교예 7

광로 변환 사면의 각각의 경사각이 약 30° 이고 광학 필름의 면내 및 두께 방향의 평균 위상차가 각각 5 nm 및 44 nm 이도록 광학 필름을 형성시킴을 제외하고는, 실시예 7과 유사한 방식으로 상기 광학 필름을 사용하여 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

비교예 8

이측 연신 폴리에스테르 필름으로 TAC 필름을 대체하고 광학 필름의 면내 및 두께 방향의 위상차가 각각 2,150 nm 및 5,820 nm임을 제외하고는, 실시예 7과 유사한 방식으로 상기 광학 필름을 사용하여 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

비교예 9

하기의 방식으로 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다. 배면측(조망측에 마주함)에 엠보싱된 조면을 갖고 두께가 1.2 mm인 도광판의 측면중 하나에 음극선관을 배치시켰다. 음극선관을 은- 증착된 반사 시이트로 이루어진 반사판으로 감쌌다. 반사판의 반대 말단부를 도광판의 상하면과 접촉시켰다. 이렇게 수득된 도광판을 은- 증착된 폴리에스테르 필름으로 제조된 반사 시이트 위에 배치시키고, 실시예 7과 유사한 방식으로 TN 액정 패널을 도광판 위에 배치시켰다.

평가 시험 2

액정 디스플레이 패널에 전압을 인가하지 않은 상태로 음극선관을 점등시킨 투과 모드에서 휘도계(탐콘 코포레이션에서 제조된 BM- 7)에 의해, 실시예 7 및 8 및 비교예 6 내지 9에서 수득된 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치의 중앙 부분에서의 정면 휘도를 측정하였다. 또한, 음극선관을 소등시키는 반면 고리 형태의 조명을 사용하여 외부 광을 15° 의 각으로 입사시킨 반사 모드에서 백색 상태로 정면 휘도를 또한 측정하였다.

측정 결과를 하기 표 2에 나타낸다.

[표 2]

	정면 휘도(cd/m ²)					
	실시예 7	실시예 8	비교예 6	비교예 7	비교예 8	비교예 9
투과 모드	22	24	6	8	18	35
반사 모드	416	432	365	388	124	360

표 2로부터, 실시예 7 및 8의 각각에서 비교예 6 내지 8의 어느 것에 비해서도 뛰어난 정면 휘도가 투과 모드 및 반사 모드 둘 다에서 달성되었음이 명백하다. 비교예 6 및 7의 투과 모드에서 광원에 반대 방향으로 광이 출사되어서 정면 휘도를 위한 출사광이 너무 부족하여 디스플레이에 기여하기가 어려웠다. 특히, 비교예 6에서, 출사광은 임의의 방향에서 부족하였다. 다른 한편으로, 비교예 8에서, 줄무늬 형태의 변색이 사시 방향에서 나타나 일정한 디스플레이가 수득될 수 없었다.

또한, 투과 모드에서 실시예 7 및 8은 액정 디스플레이 패널에 전압이 인가되지 않은 상태에서 조망에 어떠한 문제없이 뛰어난 디스플레이 품질을 나타냈다. 반대로, 비교예 6 및 7에서 디스플레이가 너무 어두워서 조망이 용이하게 이루어지지 않았다. 비교예 8에서는, 가벼운 착색으로 인해 변색화가 사시 방향에서 나타나서 디스플레이가 조망되기 어려웠다. 또한, 실시예 7에서, 광 확산 필름을 제거한 경우에 광 산란 필름을 제공한 경우에 비해 용이한 조망이 열악하였다. 그러나, 두 가지 경우 모두에서 정면 휘도는 서로 필적할 만한 것이었다.

한편, 또한 반사 모드에서 실시예 7 및 8 및 비교예 6 및 7의 디스플레이는 액정 디스플레이 패널에 전압이 인가되는 상태에서 상의 산란 등이 없이 밝고 뛰어난 디스플레이가 달성되었다. 반대로, 비교예 8에서는 착색이 디스플레이에 존재하고 줄무늬 형상의 변색이 사시 방향에서 발생하였다. 비교예 9에서는, 도광판의 두께로 인해 상에 패럴랙스(parallax)가 발생하여 상이 조망되기 어려웠다. 또한, 비교예 9의 사이드-라이트 유형의 도광판을 사용하는 방법에서는, 디스플레이 장치의 두께의 증가가 도광판으로 인해 뚜렷하게 나타나 디스플레이 장치의 두께 감소가 이루어지기 어려웠다.

상기 설명으로부터, 실시예 7 및 8의 반사 및 투과 모드 둘 다에서 밝은 디스플레이가 수득됨이 증명되었다. 따라서, 본 발명에 따라 도광판에 의한 부피 및 중량의 증가를 방지하고 필름 시스템에 의해 두께의 감소 및 감량이 이루어지는, 디스플레이 품질이 양호한 투과형 또는 반사-투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하는 것이 가능하다.

실시예 9

미리 소정의 형상으로 가공된 금형에 아크릴계 자외선 경화성 수지[다이니폰 잉크 앤드 케미칼즈 인코포레이티드(DA INIPPON INK & CHEMICALS Inc.)에 의해 제조된 그랜딕(Grandic) RC- 8720)]를 스포이드로 적하 충전시켰다. 두께가 60 μm 인 비연신 폴리카보네이트(PC) 필름을 상기 수지 위에 정치시키고, 고무 롤러로 밀착시켜 과량의 수지와 기포를 제거하였다. 수지와 함께 PC 필름을 금속 할라이드 램프에 의해 300 mJ/cm^2 로 자외선을 조사하여 경화시켰다. 이렇게 경화된 수지- 함유 PC 필름을 금형으로부터 박리하여 소정의 크기로 절단하였다. 1.522의 굴절률을 갖는 다수의 광로 변환 수단의 반복 구조의 층을 PC 필름의 한쪽 면에 형성시켰다. 이어서, PC 필름을 박리하여 투명한 필름을 수득하였다. 박리 시이트 위에 제공된, 굴절률이 1.515인 고무의 점착층을 다수의 광로 변환 수단을 갖지 않는 투명한 필름의 다른 표면에 제공하였다.

광학 필름은 폭이 50 mm이고 깊이가 50 mm이고 210 μm 의 피치의 간격으로 연속 홈을 가졌다. 상기 홈의 능선은 광학 필름의 폭 방향과 평행하였다. 홈의 각각의 광로 변환 사면(A1)은 경사각이 약 42.5° 내지 43°의 범위이고, 폭이 10 내지 16 μm 이었다. 각각의 완사면(A3)(평탄면)의 경사각은 1.8 내지 3.5°의 범위이었고, 완사면(A3)중 인접한 것의 사이의 경사각의 차이가 0.1° 이하이고, 광학 필름 평면에 대한 완사면의 투영 면적은 광로 변환 사면(A1)의 필름 평면에 대한 투영 면적에 비해 12배 이상이었다(도 1C). 다음으로, 박리 시이트로부터 광학 필름을 박리하고 광학 필름의 점착층을 통해 액정 디스플레이 패널의 배면측(조망측의 반대)에 접착시켜 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

액정 디스플레이 패널은 하기와 같이 수득된 중합체 분산형이었다. 연마 가공에 의해 1.51의 굴절률을 갖는 비-알칼리 유리판에 아르곤 분위기 하에 플라즈마 처리를 하였다. 인듐-주석 산화물(ITO) 박막의 투명 전극을 스퍼터링에 의해 비-알칼리 유리판 상에 형성시켰다. 투명 전극에 의해 이렇게 수득된 한 쌍의 셀 기판을 구형의 유리 비드로 제조된 갭(gap) 조절재를 끼워 배치하고 밀봉재로 고정시켜서, 투명 전극을 서로 대향시켰다. 이어서, 트리메틸 프로판 트리아크릴레이트 10부(중량부, 이러한 규칙은 또한 이후에도 적용된다), 2-히드록시에틸 아크릴레이트 10부, 아크릴계 올리고머(도아고세이 캄파니 리미티드에서 제조된 M- 1200) 25부, 광경화 개시제[메르크 앤드 캄파니 인코포레이티드(MERCK & Co., Inc.)에서 제조된 다로큐어(Darocure) 1173] 0.5부, 및 액정[비디에이치 인더스트리즈 리미티드(BDH INDUSTRIES Ltd.)에서 제조된 E7] 50부의 균일한 액체 혼합물을 셀 기판 사이의 갭에 주입하고 셀의 외부로부터 자외선을 조사하여 액정 셀을 형성시켰다. 상기 언급된 방식으로 제조된 고무 점착층을 통해 액정 셀의 조망측에 반사 방지 필름을 추가로 접착시켜 반사 방지층이 외부에 위치되도록 하였다. 이렇게 하여, 중합체 분산형의 액정 디스플레이 패널을 제조하였다. 또한, 각각의 셀 기판 위의 투명 전극을 미리 돌로 나누었다.

다음으로, 음극선관을 액정 디스플레이 패널의 측면중 하나에 배치시키고 은- 중착된 반사 시이트로 제조된 반사판으로 감쌌다. 반사판의 반대 말단부를 음극선관이 고정되도록 패널의 상하면에 접착시켰다. 이렇게 하여 조명이 배치된 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다. 액정 디스플레이 장치를 흑판상에 배치하였다. 또한, 광로 변환 사면이 음극선관에 마주하고 평행하도록 광학 필름을 배치하였다.

실시에 10

고무 접착층의 굴절률이 1.505인 것을 제외하고는, 실시예 9와 유사한 방식으로 광학 필름을 수득하였다. 이렇게 수득된 광학 필름을 사용하여 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

실시에 11

아크릴계 자외선 경화성 접착제로 제조되고 굴절률이 1.52인 접착층으로 고무 접착층을 대체함을 제외하고는, 실시예 9와 유사한 방식으로 광학 필름을 수득하였다. 이렇게 수득된 광학 필름을 사용하여 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다. 또한, 광학 필름을 접착층을 통해 액정 디스플레이 패널과 밀접하게 접촉시킨 후에, 금속 할라이드 램프에 의해 상기 필름에 자외선을 조사시켜 접착층이 경화되어 광학 필름을 패널에 접착하도록 하였다.

비교예 10

광로 변환 수단을 갖는 다수의 광학 필름을 산란 필름으로 대체함을 제외하고는 실시예 9와 유사한 방식으로 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다. 산란 필름은 샌드블라스팅에 의한 조면을 갖는 금형에 의해 형성되어 테일러- 홉슨 리미티드(TAYLOR- HOBSON LTD.)에 의해 제조된 태일리서프(Talysurf)로 측정된 약 15° 의 최대 경사각을 갖는 실질적으로 랜덤한 요철형 구조를 가졌다.

비교예 11

고무 접착층을 1.47의 굴절률을 갖는 아크릴계 접착층으로 대체함을 제외하고는 실시예 9와 유사한 방식으로 광학 필름을 수득하였다. 이렇게 수득된 광학 필름을 사용하여 투과형 액정 디스플레이 장치를 제조하였다.

평가 시험 3

액정 셀에 전압을 인가하지 않으면서 음극선관을 점등시킨 상태로, 음극선관 배치 측면으로부터 10 mm, 25 mm 또는 40 mm에 위치된 휘도계(탑콘 코포레이션에서 제조된 BM- 7)에 의해 실시예 9 내지 11 및 비교예 10 및 11에서 수득된 투과형 액정 디스플레이 장치의 중앙 부분에서의 정면 휘도를 측정하였다.

상기 언급된 측정 결과를 하기 표 3에 나타낸다.

[표 3]

거리	정면 휘도(cd/m ²)		
	10 mm	25 mm	40 mm
실시예 9	23	24	23
실시예 10	25	22	19
실시예 11	24	25	25
비교예 10	2	4	5
비교예 11	24	16	11

표 3으로부터, 실시예 9 내지 11의 각각에서는 비교예 10 및 11중 어느 것에 비해서도 우수한 정면 휘도가 달성되었고 휘도의 균일성이 또한 뛰어났음이 명백하다. 또한, 휘도 및 휘도의 균일성은 비교예 11, 실시예 10, 실시예 9 및 실시

예 11의 순서로 높았다. 이러한 결과는 각 접착 수단의 굴절률의 값에 대응하는 것이다. 휘도의 편차가 실시예 9 내지 11에서의 실제 조망에서 드물게 인지되었음에도 불구하고, 비교예 11에서 광원으로부터 더 먼 위치에서 디스플레이가 더욱 어두워졌고 휘도의 차이가 시각적으로 뚜렷하게 인지되었다. 추가로, 비교예 10에서는 광원과는 반대 방향의 큰 각도로 광이 출사되어 상기 출사광이 디스플레이에 기여하기 어려웠다. 결국, 정면 휘도가 부족하여 디스플레이를 어둡게 하였다. 상기 설명으로부터, 밝고 밝기의 균일성이 우수한 디스플레이가 실시예 9 내지 11에서 수득됨이 증명되었다. 따라서, 본 발명에 따라 도광판에 의한 부피 및 중량의 증가를 방지하고 필름 시스템에 의해 두께의 감소 및 감량이 이루어지는, 디스플레이 품질이 양호한 투과형 또는 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 제조하는 것이 가능하다.

본 발명은 어느 정도의 특수성을 갖는 바람직한 형태로 기재되어 있지만, 바람직한 형태의 본 개시 내용은 하기의 특허 청구범위로서 청구된 본 발명의 취지 및 범주를 벗어나지 않고 구성의 상세한 내용 및 각 부분들의 조합 및 배열내에서 변화될 수 있음이 이해될 것이다.

발명의 효과

본 발명의 광학 필름은 액정 디스플레이 장치의 하나의 측면에 입사한 광의 광로가 효율적으로 조망 방향으로 변환되고 박형이고 경량이고 밝고 조망이 용이한 디스플레이를 갖는 투과형 또는 반사- 투과 겸용형 액정 디스플레이 장치를 형성할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명 필름;

상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 상기 한쪽 표면층과의 굴절률 편차가 0.1 이하인 접착층; 및

상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변환 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함하는 광학 필름.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광로 변환 사면이, 기준 사면으로서 역할을 하고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 한가지 유형의 사면과 상기 한가지 유형의 사면에 마주하고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 다른 유형의 사면의 두가지 유형 이상의 사면으로 구성되고; 상기 접착층이 박리 시이트로 덮여 있는 광학 필름.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

광로 변환 사면 각각의 필름 평면에 대한 경사각이 38 내지 45° 인 광학 필름.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

광로 변환 사면이 각각 실질적으로 이등변 삼각형 또는 다른 삼각형 단면 형상인 홈의 구조물을 기초로 하여 형성되는 광학 필름.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

광로 변환 사면이 각각 실질적으로 사각형 또는 오각형 단면 형상인 홈 또는 돌기의 구조물을 기초로 하여 형성되는 광학 필름.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

필름 평면에 대해 각각 5° 이하의 경사각으로 경사져 있는 평탄면이 필름 평면 상에서 필름 평면에 대해 각각 35° 이상의 경사각으로 경사져 있는 필름 평면 상의 사면의 투영 면적보다 10배 이상의 투영 면적을 갖는 광학 필름.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

요철형 구조물이, 필름 평면에 대해 각각 38 내지 45° 의 경사각을 갖는 광로 변환 사면, 및 상기 필름 평면에 대해 각각 5° 이하의 경사각을 갖는 평탄면을 포함하고; 상기 평탄면 각각의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭이 각각의 상기 광로 변환 사면의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭보다 10배 이상이고; 상기 요철형 구조물이 각각 실질적으로 삼각형 단면 형상이고 각각 상기 필름의 한 말단으로부터 그의 다른 말단으로 연장되는 광학 필름.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

요철형 구조물이 각각 삼각형, 사각형 또는 오각형 형태의 실질적으로 다각형 단면 형상인 불연속 홈으로 형성되고; 불연속 홈 각각의 길이가 그의 깊이 보다 5배 이상이고; 광로 변환 사면이 상기 홈의 길이 방향으로 형성되고 필름 평면에 대해 38 내지 45° 의 경사각으로 경사져 있고; 상기 불연속 홈의 필름 평면 상으로의 투영 면적이 10% 이하인 광학 필름.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

반사층이, 광로 변환 사면을 갖는 요철형 구조물이 형성되어 있는 필름의 표면에 밀착되어 있는 광학 필름.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

광로 변환 사면의 능선이 투명 필름의 한 면에 대해 평행하거나 $\pm 30^{\circ}$ 범위의 각 내에서 경사져 있는 광학 필름.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

접착층이 광 확산형인 광학 필름.

청구항 12.

1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 필름;

상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 1.49 이상의 굴절률을 갖는 투명 접착 수단; 및

상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변경 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함하는 광학 필름.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 광로 변환 사면이, 기준 사면으로서 역할을 하고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 한가지 유형의 사면과 상기 한가지 유형의 사면에 마주하고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 다른 유형의 사면의 두가지 유형 이상의 사면으로 구성되는 광학 필름.

청구항 14.

제 12 항에 있어서,

접착 수단이 접착층인 광학 필름.

청구항 15.

제 12 항에 있어서,

광로 변환 사면 각각의 경사각이 필름 평면에 대해 38 내지 45° 인 광학 필름.

청구항 16.

제 12 항에 있어서,

광로 변환 사면이 각각 실질적으로 이동변 삼각형 또는 다른 삼각형 단면 형상인 홈의 구조물을 기초로 하여 형성되는 광학 필름.

청구항 17.

제 12 항에 있어서,

광로 변환 사면이 각각 실질적으로 사각형 또는 오각형 단면 형상인 홈 또는 돌기의 구조물을 기초로 하여 형성되는 광학 필름.

청구항 18.

제 12 항에 있어서,

반복적인 요철형 구조물이, 각각 필름 평면에 대해 38 내지 45° 의 경사각을 갖는 광로 변환 사면, 및 상기 필름 평면에 대해 각각 5° 이하의 경사각을 갖는 평탄면을 포함하고; 상기 평탄면 각각의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭이 각각의 광로 변화 사면의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭보다 10배 이상인 광학 필름.

청구항 19.

제 12 항에 있어서,

요철형 구조물이, 각각 필름 평면에 대해 38 내지 45° 의 경사각을 갖는 광로 변환 사면, 및 상기 필름 평면에 대해 각각 5° 이하의 경사각을 갖고 상기 평탄면 각각의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭이 각각의 광로 변환 사면의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭보다 10배 이상인 평탄면으로 구성되고; 상기 요철형 구조물이 각각 실질적으로 삼각형 단면 형상이고 각각 상기 필름의 한 말단으로부터 그의 다른 말단으로 연장되는 광학 필름.

청구항 20.

제 12 항에 있어서,

광로 변환 사면을 포함한 요철형 구조물이 각각 삼각형, 사각형 또는 오각형 형태의 실질적으로 다각형 단면 형상인 불연속 홈으로 구성되고; 각각의 불연속적인 홈의 길이가 상기 홈의 깊이의 5배 이상이고; 상기 광로 변환 사면이 상기 홈의 길이 방향으로 형성되고 필름 평면에 대해 38 내지 45° 의 경사각으로 경사져 있고; 상기 불연속 홈의 상기 필름 평면의 면적 상으로의 투영 면적이 10 % 이하인 광학 필름.

청구항 21.

제 12 항에 있어서,

반사층이, 광로 변환 사면을 포함한 요철형 구조물이 형성되어 있는 필름의 표면에 밀착되어 있는 배치되는 광학 필름.

청구항 22.

제 12 항에 있어서,

광로 변환 사면의 능선이 투명 필름의 한 면에 대해 평행하거나 $\pm 30^\circ$ 범위의 각 내에서 경사져 있는 광학 필름.

청구항 23.

제 12 항에 있어서,

접착층이 박리 시이트로 덮혀 있는 광학 필름.

청구항 24.

제 12 항에 있어서,

접착층이 광 확산형인 광학 필름.

청구항 25.

제 12 항에 따른 광학 필름을 포함하는 액정 디스플레이 장치.

청구항 26.

30nm 이하의 면내 평균 위상차(average in- plane retardation)을 갖는 투명 필름;

상기 투명 필름의 한쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 한쪽 표면층과의 굴절률 편차가 0.12 이하인 접착층; 및

상기 투명 필름의 다른쪽 표면에 제공되며 상기 투명 필름의 평면에 대해 35 내지 48° 의 각으로 경사지고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 광로 변경 사면을 갖는 반복적인 요철형 구조물을 포함하는 광학 필름.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 광로 변환 사면이, 기준 사면으로서 역할을 하고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 한가지 유형의 사면과 상기 한가지 유형의 사면에 마주하고 실질적으로 일정한 방향으로 정렬된 다른 유형의 사면의 두가지 유형 이상의 사면으로 구성되고; 상기 접착층이 박리 시이트로 덮혀 있는 광학 필름.

청구항 28.

제 26 항에 있어서,

투명 필름이 50 nm 이하의 두께방향 평균 위상차를 갖는 광학 필름.

청구항 29.

제 26 항에 있어서,

투명 필름이 20 nm 이하의 면내 평균 위상차 및 30 nm 이하의 두께방향 평균 위상차를 갖는 광학 필름.

청구항 30.

제 26 항에 있어서,

광로 변환 사면 각각의 필름 평면에 대한 경사각이 38 내지 45° 인 광학 필름.

청구항 31.

제 26 항에 있어서,

광로 변환 사면이 각각 실질적으로 이등변 삼각형 또는 다른 삼각형 단면 형상인 홈의 구조물을 기초로 하여 형성되는 광학 필름.

청구항 32.

제 26 항에 있어서,

광로 변환 사면이 각각 실질적으로 사각형 또는 오각형 단면 형상인 홈 또는 돌기의 구조물을 기초로 하여 형성되는 광학 필름.

청구항 33.

제 26 항에 있어서,

필름 평면에 대해 각각 5° 이하의 경사각으로 경사져 있는 평탄면이 필름 평면 상에서 필름 평면에 대해 각각 35° 이상의 경사각으로 경사져 있는 필름 평면 상의 사면의 투영 면적보다 10배 이상의 투영 면적을 갖는 광학 필름.

청구항 34.

제 26 항에 있어서,

요철형 구조물이, 필름 평면에 대해 각각 38 내지 45° 의 경사각을 갖는 광로 변환 사면, 및 상기 필름 평면에 대해 각각 5° 이하의 경사각을 갖는 평탄면을 포함하고; 상기 평탄면 각각의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭이 각각의 광로 변환 사면의 상기 필름 평면 상으로의 투영 폭보다 10배 이상이고; 상기 요철형 구조물이 각각 실질적으로 삼각형 단면 형상이고 각각 상기 필름의 한 말단으로부터 그의 다른 말단으로 연장되는 광학 필름.

청구항 35.

제 26 항에 있어서,

요철형 구조물이 각각 삼각형, 사각형 또는 오각형 형태의 실질적으로 다각형 단면 형상인 불연속 홈으로 이루어져 있고; 불연속 홈 각각의 길이가 상기 홈의 깊이보다 5배 이상이고; 광로 변환 사면이 상기 홈의 길이 방향으로 형성되고 필름 평면에 대해 38 내지 45° 의 경사각으로 경사져 있고; 상기 불연속 홈의 필름 평면 상으로의 투영 면적이 10 % 이하인 광학 필름.

청구항 36.

제 26 항에 있어서,

반사층이, 광로 변환 사면을 갖는 요철형 구조물이 형성되어 있는 필름의 표면에 밀착 배치되는 광학 필름.

청구항 37.

제 26 항에 있어서,

광로 변환 사면의 능선이 투명 필름의 한 면에 대해 평행하거나 $\pm 30^\circ$ 범위의 각 내에서 경사져 있는 광학 필름.

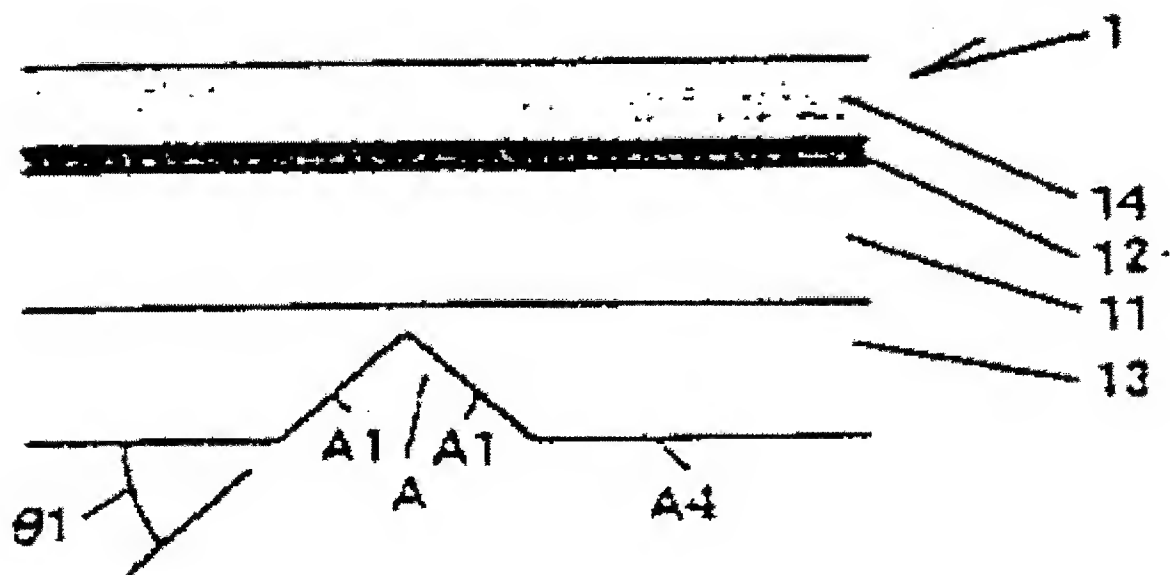
청구항 38.

제 26 항에 있어서,

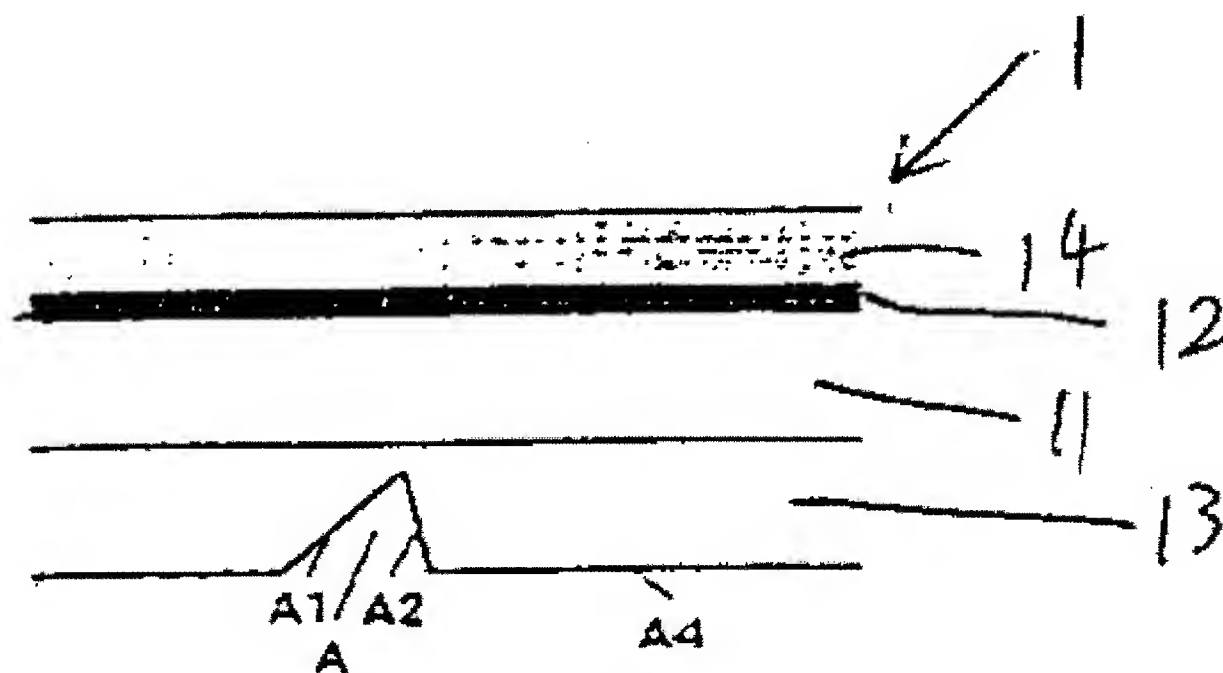
접착층이 광 확산형인 광학 필름.

도면

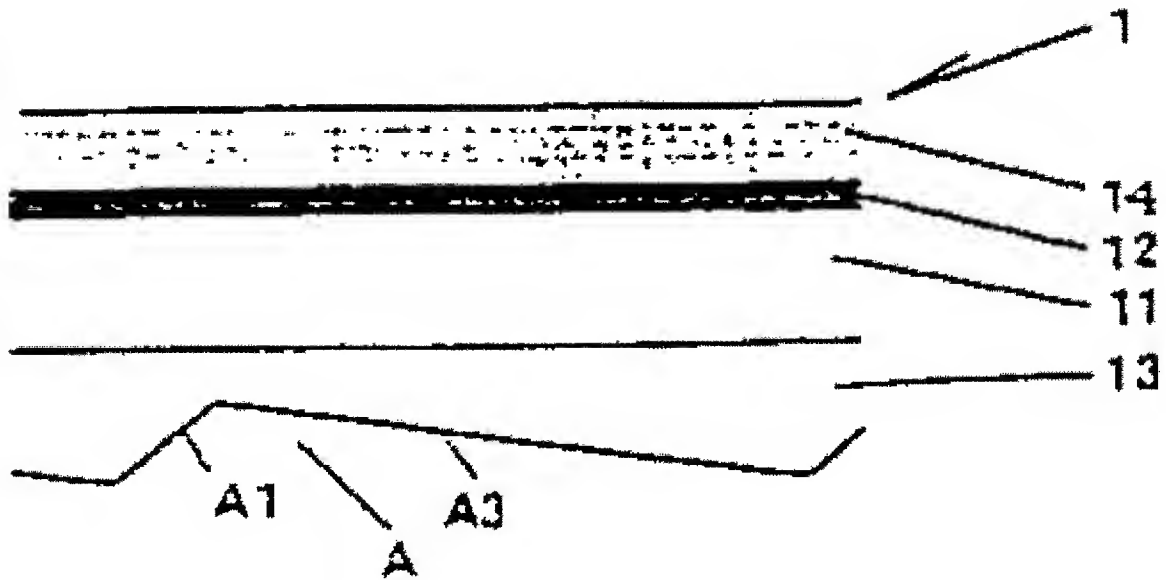
도면 1a



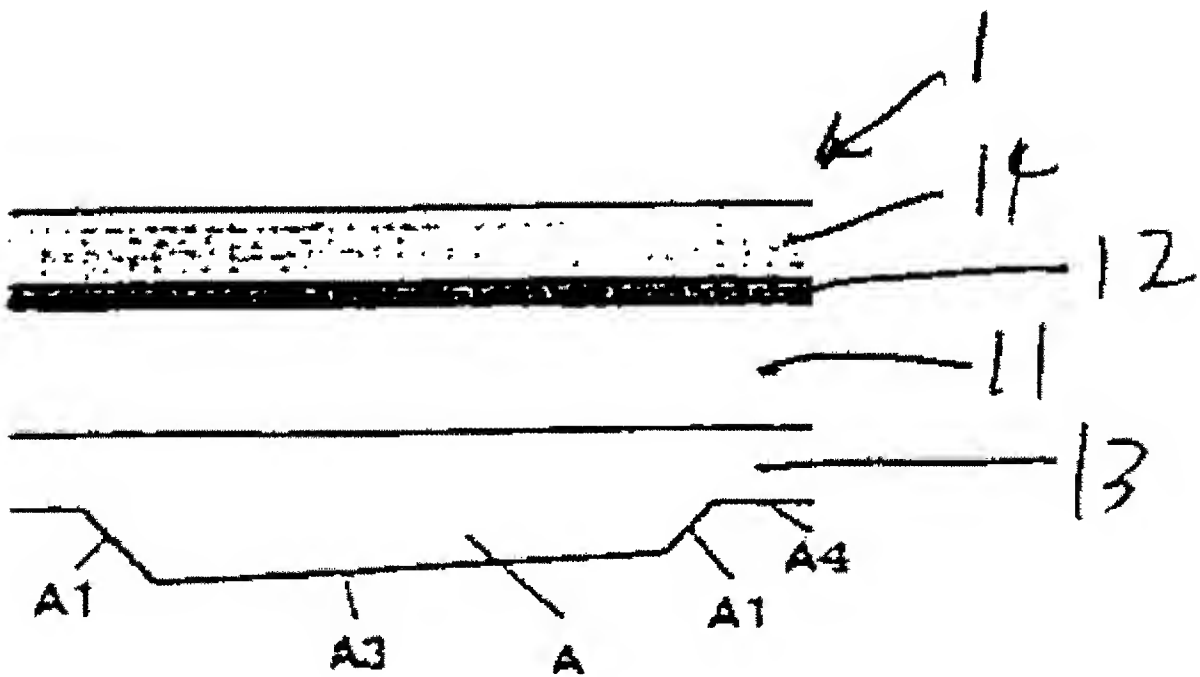
도면 1b



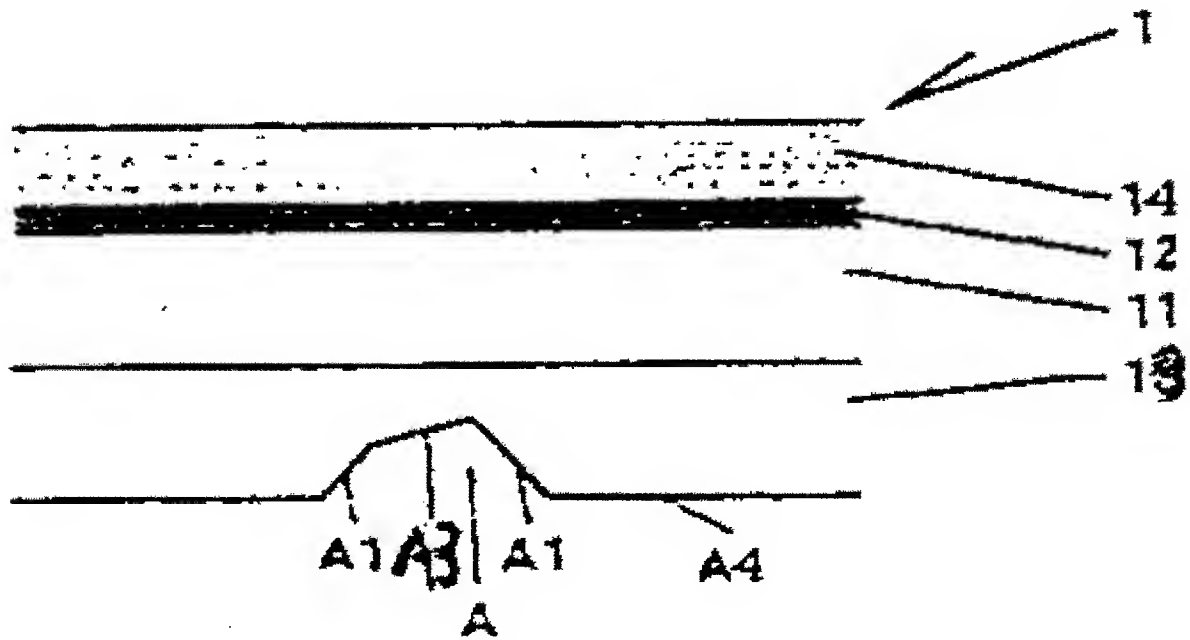
도면 1c



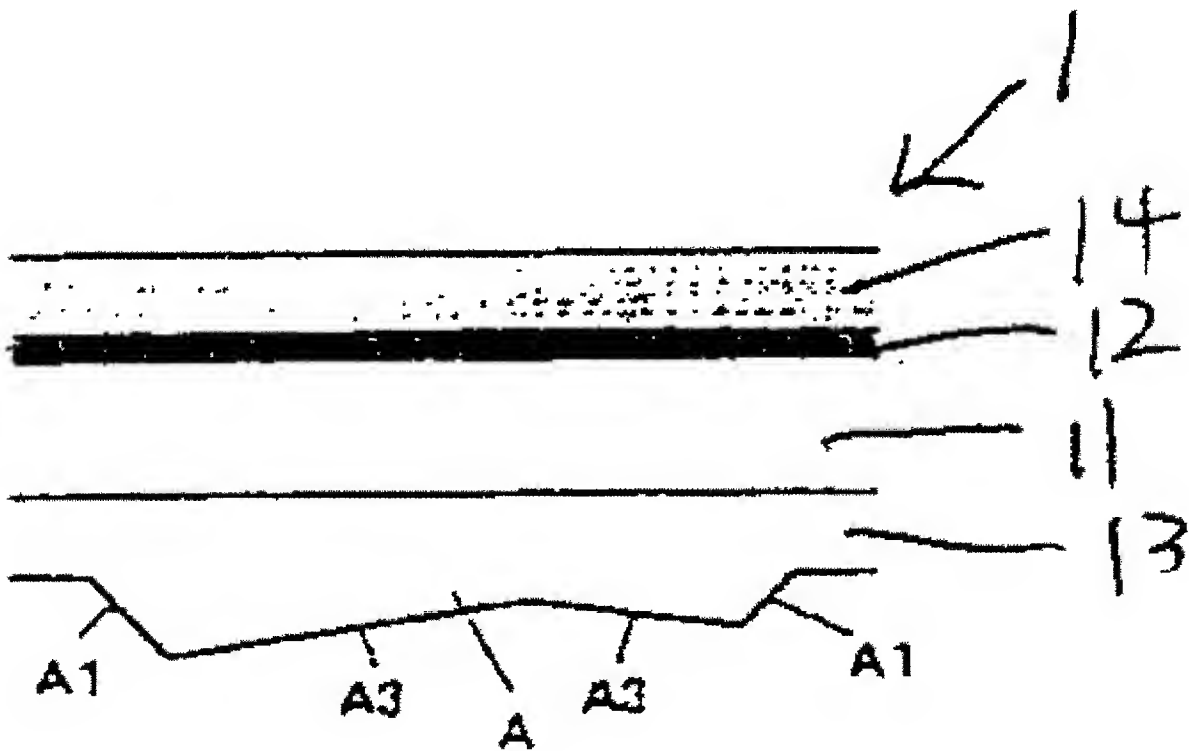
도면 1d



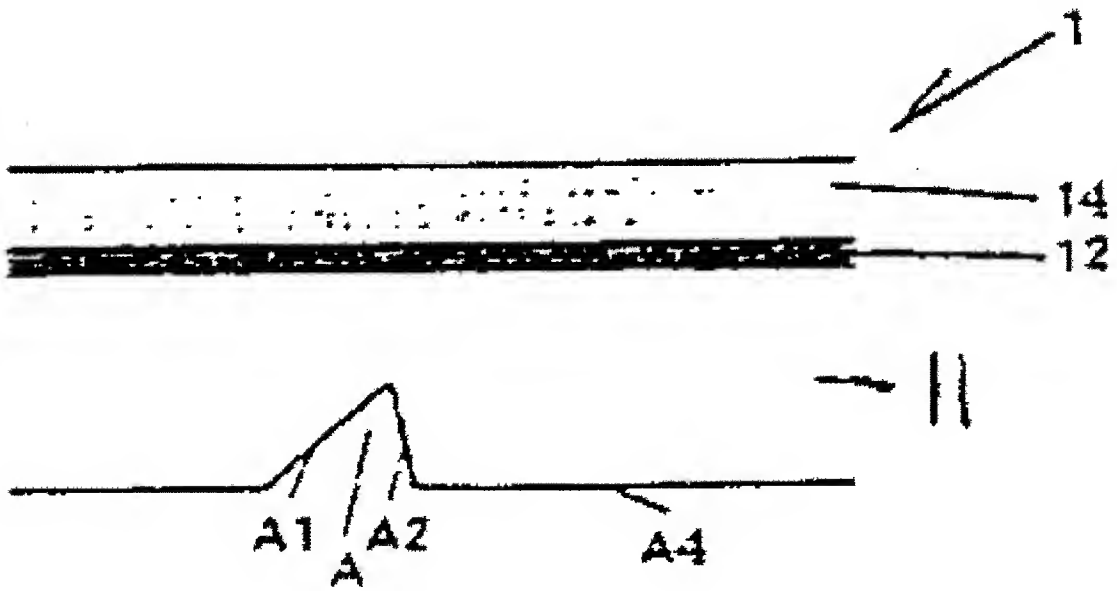
도면 1e



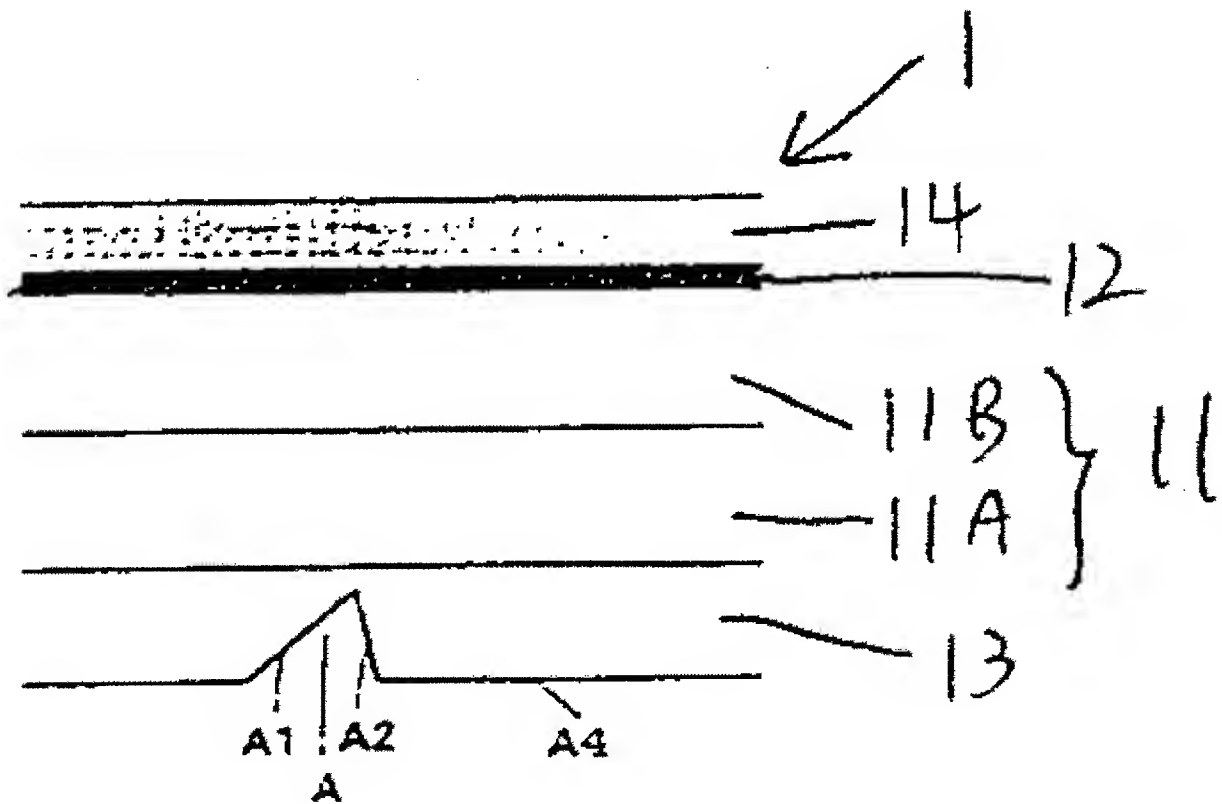
도면 1f



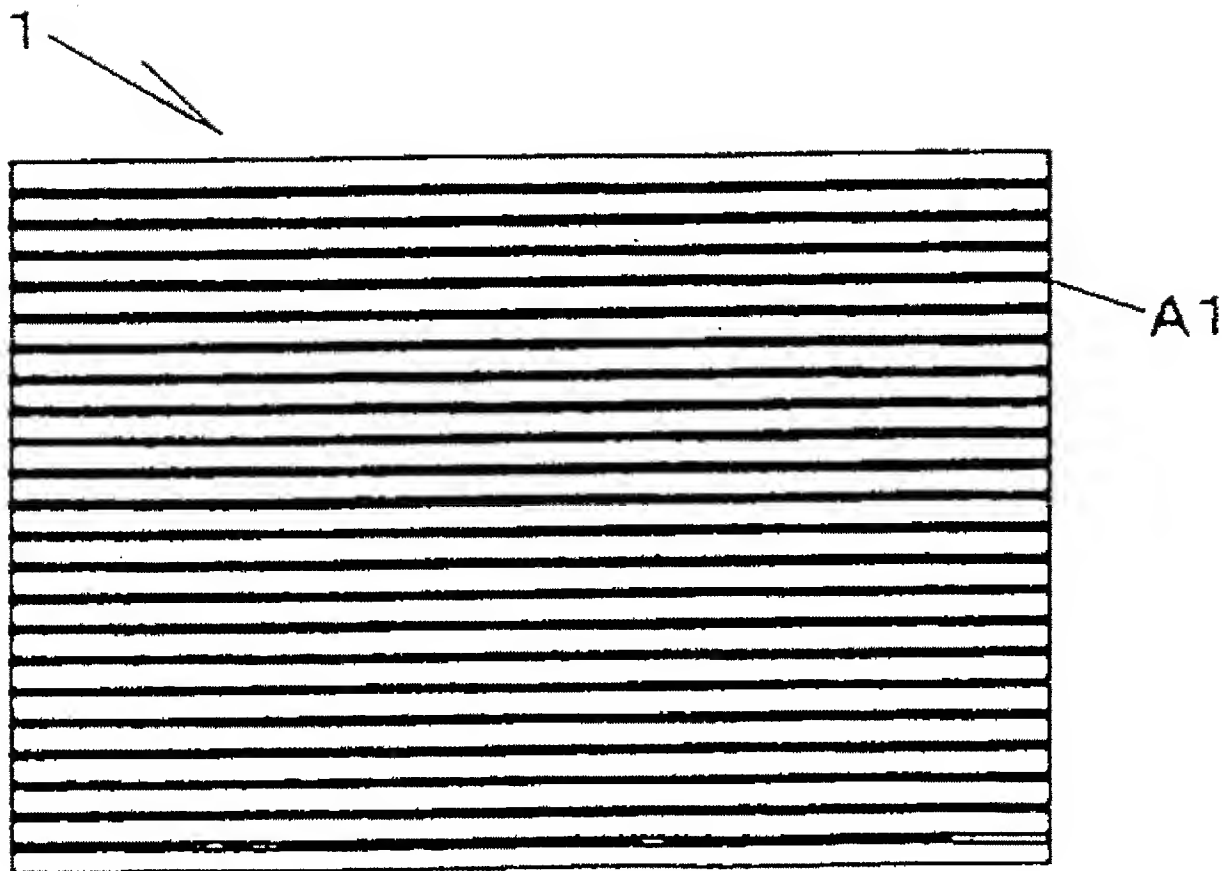
도면 1g



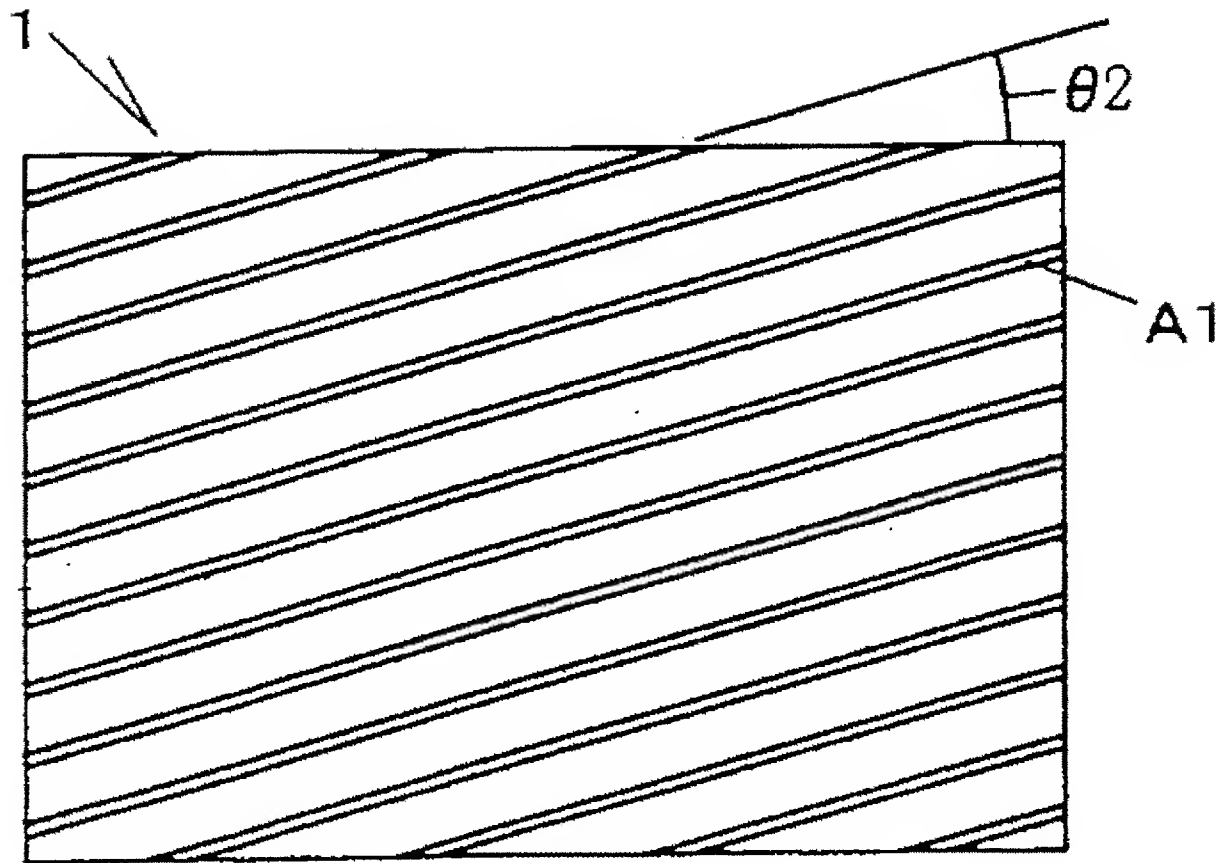
도면 1h



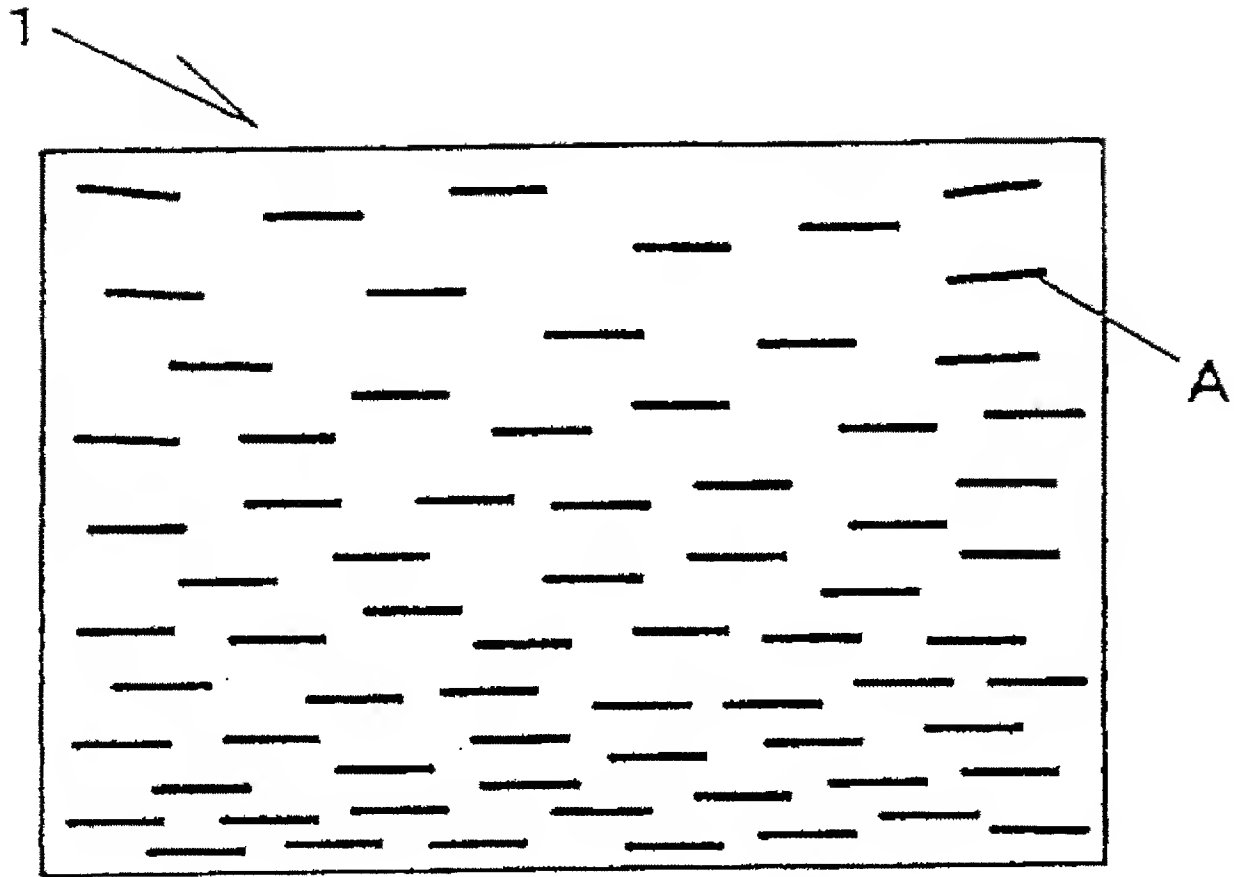
도면 2



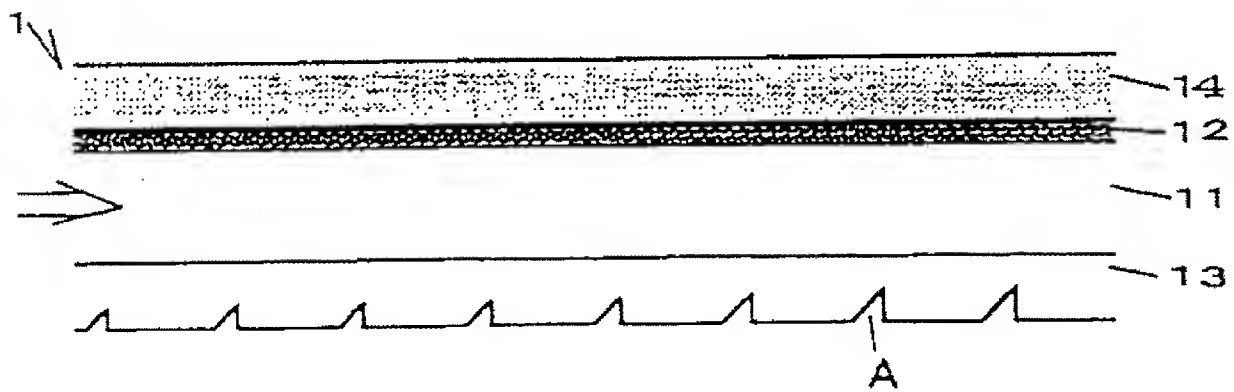
도면 3



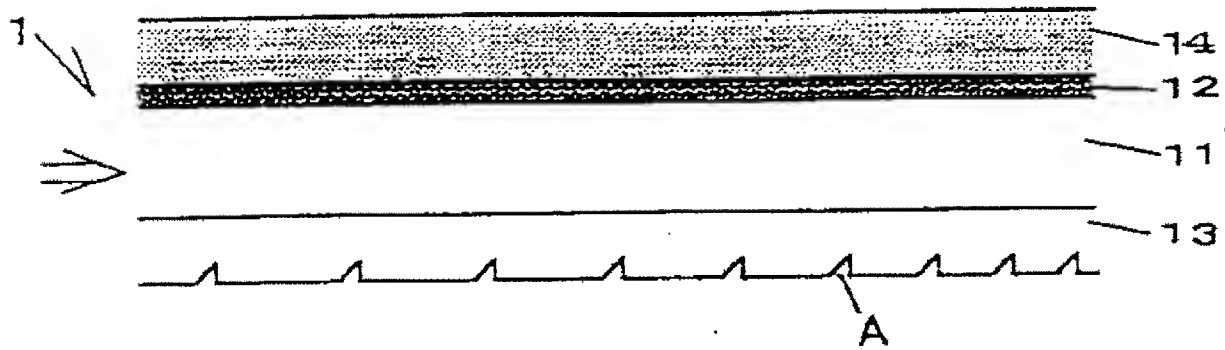
도면 4



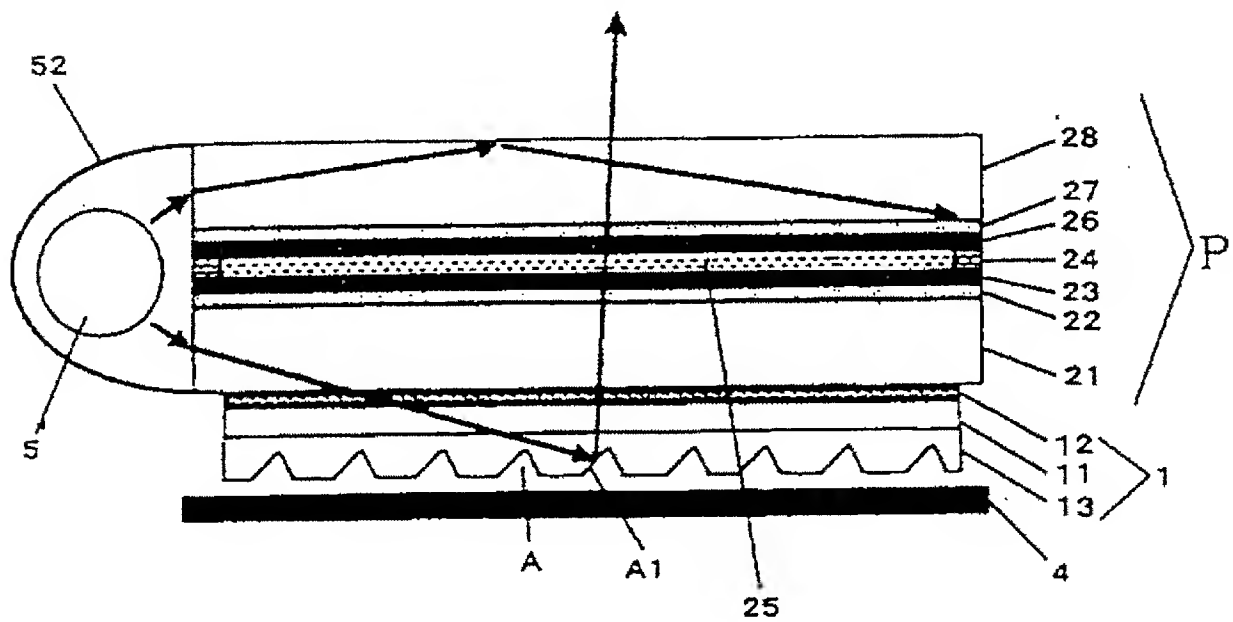
도면 5



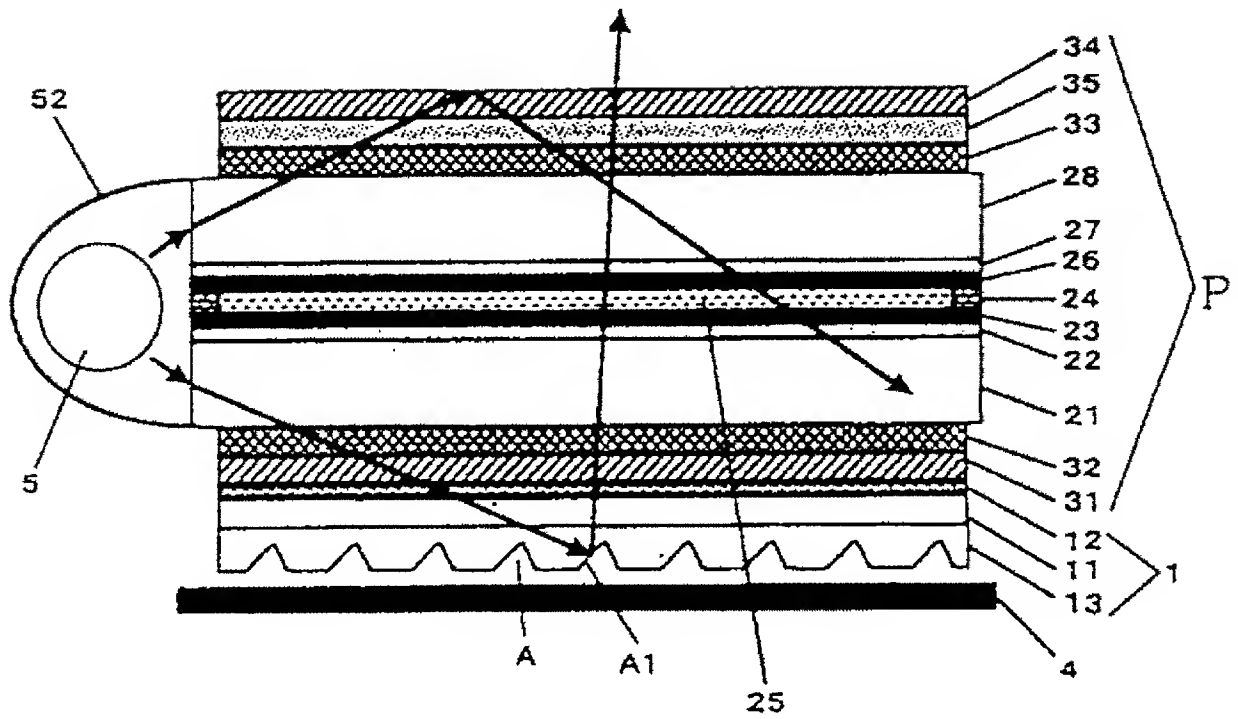
도면 6



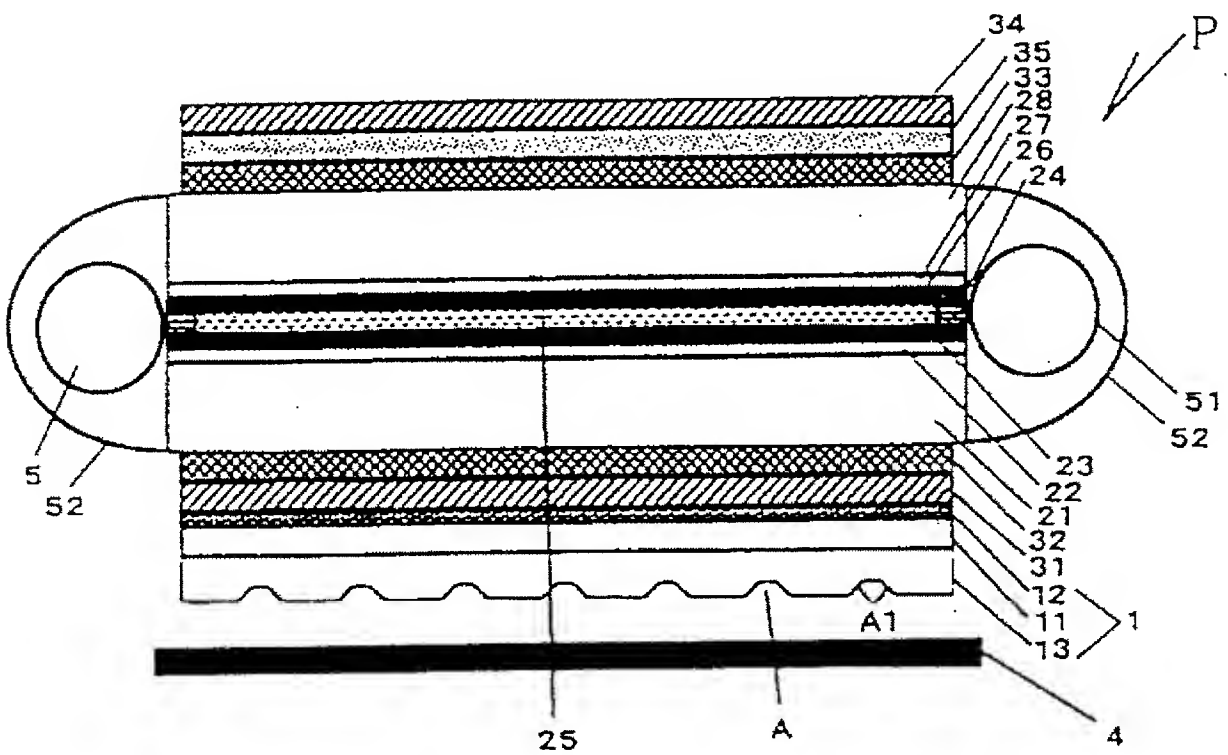
도면 7

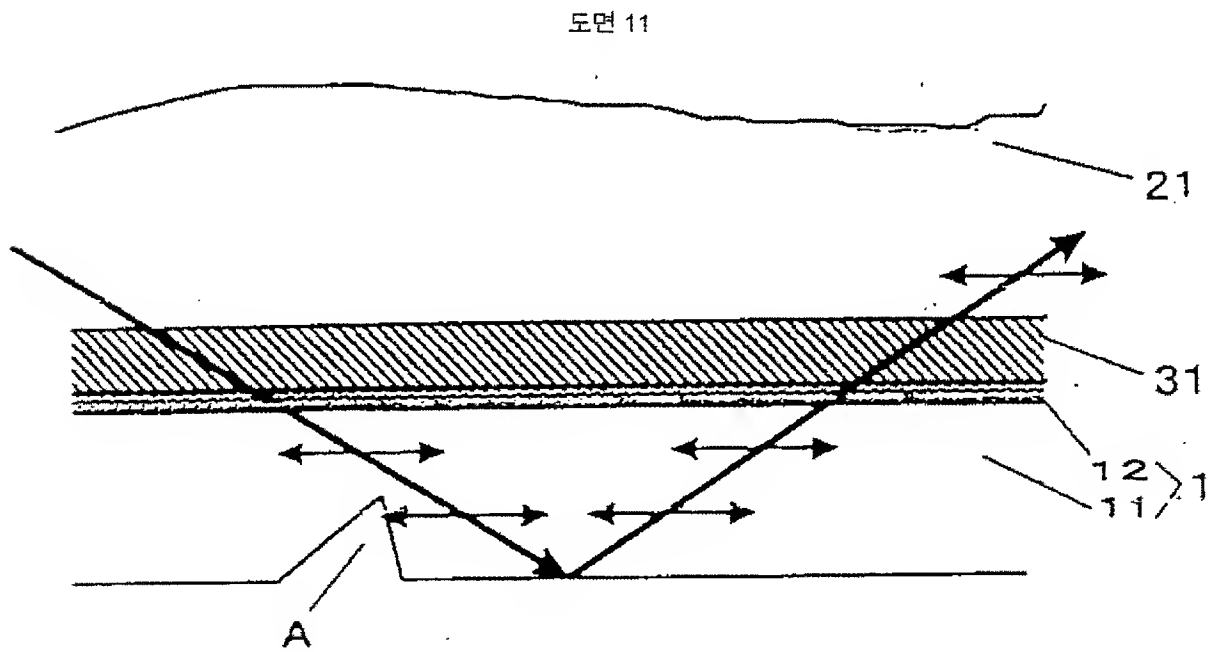
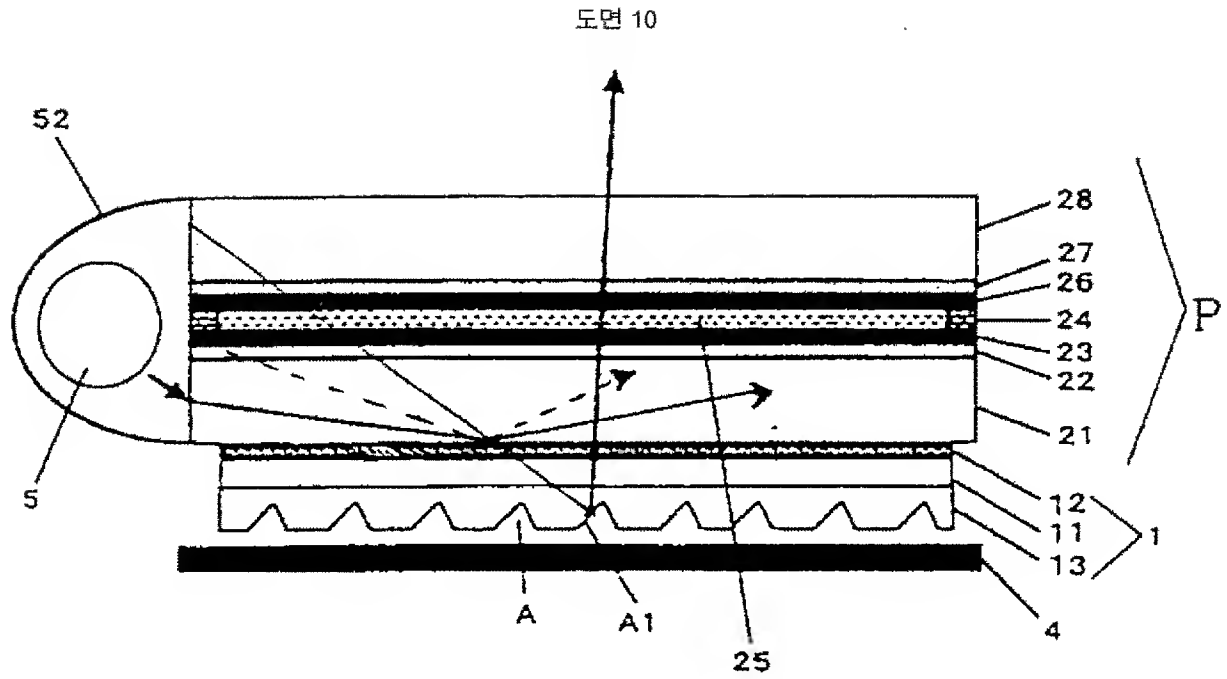


도면 8

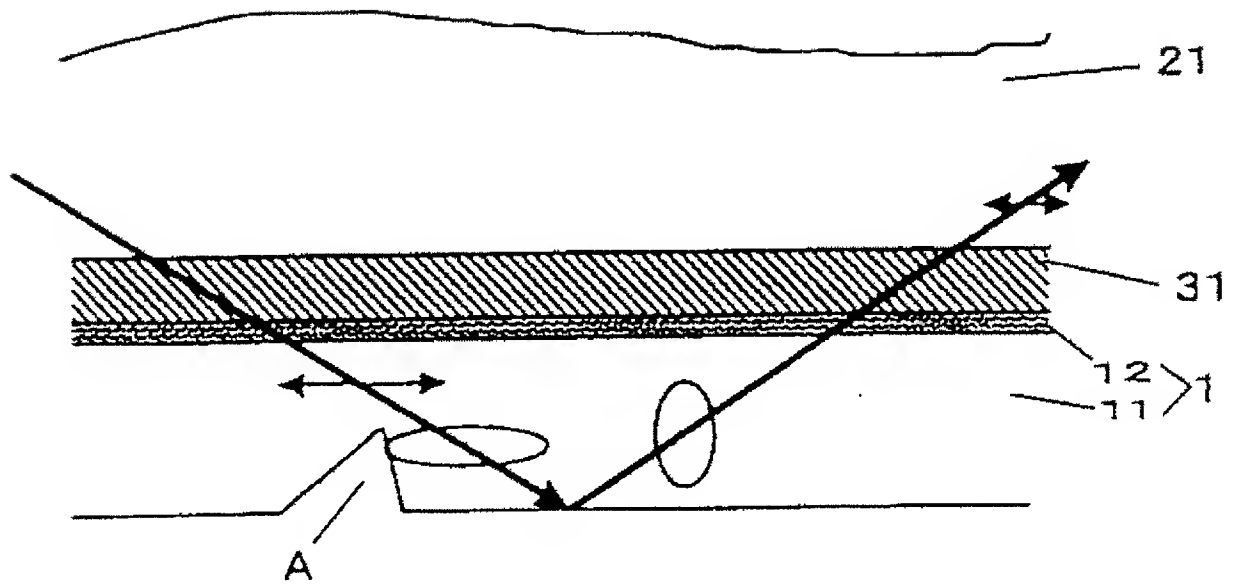


도면 9

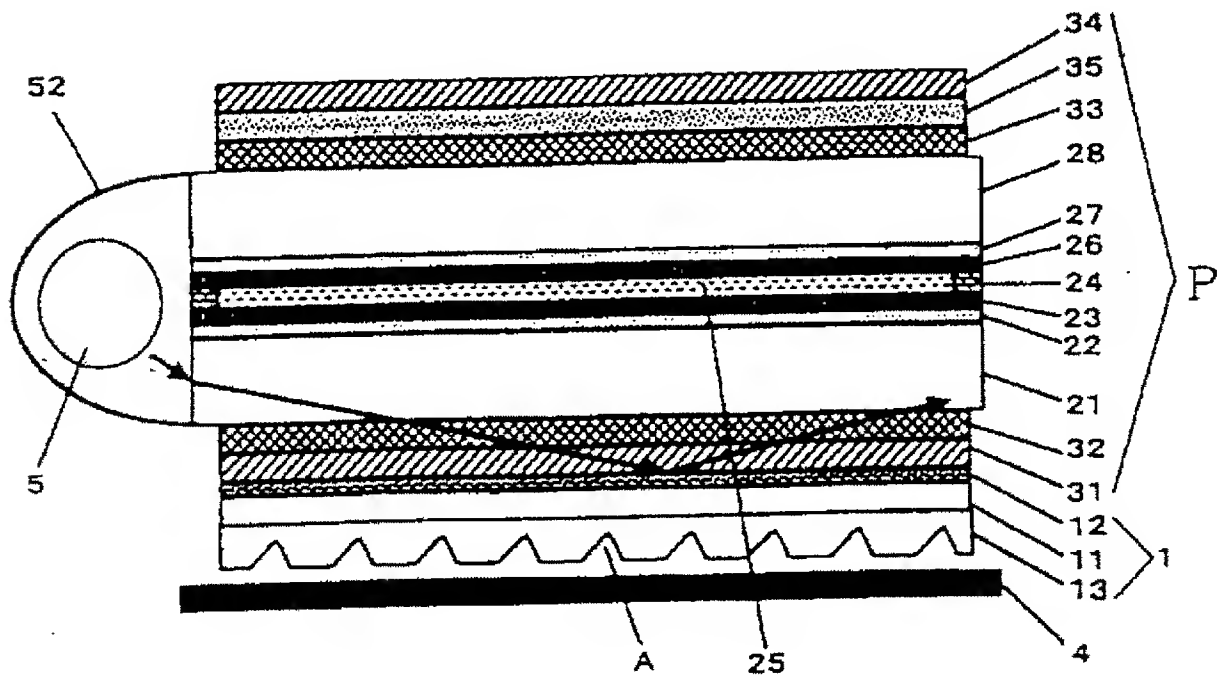




도면 12



도면 13



도면 14

